

LAPORAN AKHIR PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BROTHER 2 SOLO



Disusun Oleh :
Thomas Kuncoro Jati
13.12.0021

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2017

**LAPORAN AKHIR PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BROTHER 2 SOLO**



**Disusun Oleh :
Thomas Kuncoro Jati
13.12.0021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BROTHER 2 SOLO**



Disusun Oleh :

Thomas Kuncoro Jati

13.12.0021

Telah diperiksa dan setuju,
Semarang,.....

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dosen Pembimbing

Daniel Hartanto, ST., MT

Ir. David Widiyanto, MT

LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Nomor : 0047/SK.rek/X/2013

Tanggal : 18 Mei 2017

Tentang : PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL BROTHER 2 SOLO BARU

PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTIK KERJA

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan praktik kerja yang berjudul **“Proyek Pembangunan Hotel Brother 2 ”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh nilai mata kuliah praktik kerja, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan praktik kerja ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segera akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 17 Mei 2017

(Thomas Kuncoro Jati)

NIM : 13.12.0021

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena berkat-NYA saya dapat menyelesaikan laporan praktik kerja mengenai Pembangunan Proyek pembangunan Hotel Brother 2 Solo Baru dengan konsentrasi pada bidang Struktur. Laporan praktik kerja ini dibuat sebagai laporan pertanggung jawaban selama 90 (Sembilan Puluh) hari kalender atas apa yang dilakukan selama berada di lokasi proyek / lapangan, serta laporan ini dibuat untuk memenuhi penilaian mata kuliah praktik kerja serta sebagai salah satu syarat mengikuti Tugas Akhir (TA).

Selain itu saya mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dan membimbing saya dalam proses praktik kerja serta pembuatan laporan ini.

1. Agus Riyanto selaku wakil *Owner* pembangunan Hotel Brother 2 yang telah memberi ijin melakukan praktik kerja.
2. Dendi Yulistianto selaku *Project Manager* yang membimbing saya selama berada di proyek, serta memberi pengetahuan yang beliau sampaikan secara lisan. Baik pengetahuan akademik ataupun *non* akademik (moral).
3. Ir. David Widiyanto, MT selaku dosen pembimbing praktik kerja yang membimbing saya baik selama proses praktik kerja serta penyusunan laporan, serta banyak memberikan masukan untuk saya ketika berada di proyek.

Tak lupa juga, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada teman-teman saya dan *Staff* kerja CV Sutikno yang telah membantu ketika saya berada di proyek yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Mohon maaf bila ada kata-kata yang salah didalam laporan pratik kerja ini. Saya sebagai penyusun menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan praktik kerja ini, baik dari segi teori, gambar, ataupun informasi mengenai pelaksanaan proyek pembangunan Hotel Broher 2. Maka kritik dan saran diharapkan agar laporan ini menjadi lebih baik lagi.

Hormat
Saya,
Penyusun

KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI
PRAKER

KETENTUAN ASISTENSI PRAKTIK KERJA :

- ☛ Kartu asistensi ini harus di bawa setiap asistensi
- ☛ Asistensi praktik kerja seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung mulai sejak praktik kerja
- ☛ Dosen pembimbing praktik kerja tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
- ☛ Pelanggaran ketentuan di atas berakibat praktik kerja di gugurkan

NO	TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF	DATA MAHASISWA
1.	21-12-16	- Gambar Momen - Struktur organisasi - Time Schedule	<i>[Signature]</i>	NIM : 13.12.0021 Nama : THOMAS KURCOJO IPK : (Prin Out Tgl) :
2.	11-1-17	- Pelaburan kawat apa, ukuran apa, tipe, warna	<i>[Signature]</i>	NIM : 13.12.0021 Nama : THOMAS KURCOJO IPK : (Prin Out Tgl) :
3.	17-1-17	- Bertaksi lagi	<i>[Signature]</i>	
4.	19-1-17	- Lempari gambar, dll.	<i>[Signature]</i>	DATA PROYEK
5.	25-1-17	- Hard test Lab 2 catras	<i>[Signature]</i>	
6.	1-2-17	- Brg. I. D, narajen	<i>[Signature]</i>	
7.	2-2-17	- Larjast lra	<i>[Signature]</i>	
8.	9-2-17	- gambar di laptop	<i>[Signature]</i>	
9.	14-2-17	- Ase Landa	<i>[Signature]</i>	BATAS WAKTU
				TGL PEMBEKALAN MULAI KP : AKHIR KP : AKHIR ASISTENSI :
				DOSEN
				Pembimbing : Dosen Wali :

PERMOHONAN IJIN KERJA PRAKTEK

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



Nomor : 319/B.3.3/FT-S/VIII/2016
Lampiran : -
Hal : Permohonan Ijin Praktik Kerja

16 Agustus 2016

Kepada: Yth. Project Manager
PT. BROTHER GRAHA PRATAMA
Jl. Ir. Soekarno Blok AC 25 – Solo Baru

Dengan hormat.

Untuk menambah pengetahuan praktik mahasiswa Universitas Katolik Soegijapranata, Program Studi Teknik Sipil, semester VII (tujuh), bersama ini kami mohon kesediaannya menerima mahasiswa kami:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	No HP
01.	13.12.0016	Maxi Milia Ines Putri M.	081 901 020 393
02.	13.12.0021	Thomas Kuncoro Jati	081 283 196 599
03.	13.12.0083	Candra Dwi Prastyo	081 373 757 975

Untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan di proyek yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun untuk menambah pengetahuan mahasiswa tersebut, kami menghimbau mahasiswa untuk Praktik Kerja pada proyek **Brother Hotel Extention (Hotel Brother 2)**. Praktik Kerja kami rencanakan mulai tgl. **1 September 2016 – 2 Januari 2017**. Akhirnya kami mohon dengan hormat informasi lebih lanjut dari Bapak/Ibu.

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasama yang diberikan kepada kami.



Ketua Program Studi

Daniel Hartanto, ST., MT
NPP 0581.1996.197

Tembusan: Yth.
1. Koordinator Praktik Kerja
2. Mahasiswa

SURAT PERINTAH KERJA

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Benda Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



SURAT PERINTAH KERJA

Nomor : 166/B.3.8/FT/VIII/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memberikan tugas kepada :

Nama : Thomas Kuncoro Jati
NIM : 13.12.002183
Program Studi : Teknik Sipil

Untuk melaksanakan tugas praktek pada **Proyek Brother Hotel Extension (Hotel Brother 2) di Jl. Ir. Soekarno Blok AC 25 Solo Baru**. Terhitung mulai tanggal 1 September 2016 s.d 2 Januari 2017 selama 90 (sembilan puluh) hari kerja dan batas selesai membuat laporan tgl. 1 April 2017.
Konsentrasi: struktur

Surat Perintah Kerja ini ditunjukkan untuk melaksanakan tugas Praktik Kerja mahasiswa di instansi yang bersangkutan.



Semarang, 30 Agustus 2016

Dekan

[Signature]
Dr. Djoko Suwarno, M.Si
NPP. 031.1.1988.032

Tembusan:
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa

SURAT BIMBINGAN KERJA PRAKTEK

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail:unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



Nomor : 009/B.3.5/FT-S/IX/2016
Lampiran : -
Hal : Bimbingan Praktik Kerja

1 September 2016

Yth. Ir. David Widiyanto, MT
Dosen Prodi Teknik Sipil
Unika Soegijapranata
Semarang.

Dengan hormat,
Berkaitan dengan pelaksanaan praktik kerja mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, untuk itu kami mohon bantuan Bapak/Ibu/Sdr. berkenan membimbing dan mengarahkan praktik kerja mahasiswa di bawah ini, guna mengumpulkan data, pengamatan lapangan sampai dengan penyusunan laporan. Nama mahasiswa tersebut adalah:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Keterangan
01.	13.12.0021	Thomas Kuncoro Jati	081283196599

Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan praktik kerja pada **Proyek Brother Hotel Extension (Hotel Brother 2)** dengan konsentrasi: **struktur**.
Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.


Ketua Program Studi
Daniel Hartanto, ST., MT
NPP 581.1996.197

Tembusan : Yth
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs.

SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK



HOTEL BROTHERS

PT. BROTHERS GRAHA PRATAMA

Jl. Raya Solo Baru AC 25 Langenharjo, Grogol Sukoharjo

Telp. (0271) 6727979, Fax. (0271) 6727707

Solobaru, 16 Desember 2016

Nomor : 03 / Spm / BGP / XII / 2016
Hal : Keterangan Selesai Kerja Praktek

Kepada :
Yth. Bapak Daniel Hartanto, ST.,MT
Ketua Program Studi

Dengan hormat,

Berdasarkan Surat No : 319/B.3.3/FT-S/VIII/2016 tanggal 16 Agustus 2016 Perihal
Permohonan Ijin Praktik Kerja, bersama ini kami :

Nama : Agus Riyanto
Jabatan : Staff Wakil Owner
Nama Perusahaan : PT. Brothers Graha Pratama
Alamat Proyek : Jl. Ir. Soekarno AC 25, Solo Baru
Menerangkan :
Nama : Thomas Kuncoro Jati
NIM : 13.12.0021

Adalah benar bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan Kerja Praktek di perusahaan kami pada tanggal 01 September 2016 s/d 16 Desember 2016 dan telah melaksanakan tugas-tugas yang menjadi tanggung jawabnya.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasamanya yang telah terjalin baik kami ucapkan terima kasih.

PT. BROTHERS GRAHA PRATAMA

AGUS RIYANTO
Wakil Owner

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PRAKTIK KERJA	ii
LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
KARTU ASISTENSI	v
PERMOHONAN IJIN KERJA PRAKTEK.....	vi
SURAT PERINTAH KERJA	vii
SURAT BIMBINGAN KERJA PRAKTEK.....	viii
SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Proyek	1
1.2. Lokasi Proyek	1
1.3. Data Proyek.....	2
1.3.1. Data Administrasi.....	2
1.3.2. Data Teknis.....	3
1.4. Fungsi Bangunan.....	4
1.5. Tata Cara Pelelangan.....	5
BAB II PENGELOLAAN PROYEK	8
2.1. Pemilik Proyek (<i>Owner</i>)	8
2.1.1. Tugas Pemilik Proyek.....	8

2.1.2.	Wewenang Pemilik Proyek.....	8
2.2.	Konsultan Perencanaan	10
2.2.1.	Konsultan Perencana Arsitektur	11
2.2.2.	Konsultan Perencana Struktur	12
2.2.3.	Konsultan Perencanaan <i>Mechanical Electrical</i> dan <i>Plumbing</i> (M/EP)	13
2.2.4.	<i>Quantity Surveyor</i> (QS)	13
2.2.5.	Konsultan MK	14
2.3.	Kontraktor Pelaksana	15
2.4.	Sub Kontraktor	23
BAB III PELAKSANAAN		25
3.1.	Metode Pelaksanaan.....	25
3.1.1.	Pekerjaan Pembersihan Lahan dan Persiapan	25
3.1.2.	Pekerjaan Galian.....	28
3.1.3.	Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang Struktur	30
3.1.4.	<i>Pile Loading Test</i>	33
3.1.5.	Pekerjaan <i>Pile Cap</i> dan <i>Tie Beam</i>	40
3.1.6.	Pekerjaan Struktur <i>Basement</i>	44
3.1.7.	Pekerjaan Kolom.....	51
3.1.8.	Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai.....	55
3.2.	Peralatan	61
3.2.1.	<i>Excavator</i>	61
3.2.2.	Dump Truck	63
3.2.3.	<i>Tower Crane</i>	64
3.2.4.	Pemotong Besi Tulangan (<i>Bar Cutter</i>).....	65

3.2.5.	Pembengkokan Besi Tulangan (<i>Bar Bender</i>).....	66
3.2.6.	<i>Concrete Mixer Truck</i>	67
3.2.7.	<i>Concrete Bucket</i>	68
3.2.8.	Pipa Tremie (<i>Tremie Pipe</i>).....	69
3.2.9.	<i>Concrete Vibrator</i>	69
3.2.10.	<i>Compressor</i>	70
3.3.	Bahan (Material)	70
3.3.1.	Agregat	71
3.3.2.	Semen Portland	71
5.3.3.	Baja Tulangan	72
3.3.4.	Adukan Beton.....	73
3.3.5.	Kawat Bendrat	73
3.3.6.	<i>Wiremesh</i>	74
3.3.7.	Mortar Instan	74
3.3.8.	Bata Ringan	76
3.3.9.	FosRoc	77
3.3.10.	Kawat Ram	78
3.4.	Pengendalian Proyek.....	78
3.4.1.	Pengendalian Biaya Proyek.....	80
3.4.2.	Pengendalian Mutu Proyek.....	81
3.4.3.	Uji Beton di Laboratorium.....	84
3.4.4.	Uji Baja di Laboratorium.....	86
3.4.5.	Pengendalian Mutu Peralatan	91
3.4.6.	Pengendalian Waktu Proyek.....	93
3.4.7.	Pengendalian Kualitas Pekerjaan.....	94

3.5. Permasalahan Proyek	96
3.5.1. Keluhan dari Tetangga.....	96
3.5.2. Pemancangan Tidak Sesuai dengan Kedalaman Rencana	97
3.5.3. Beton Keropos	97
3.5.4. Kerusakan Alat	97
3.5.5. Bekisting Jebol.....	98
3.5.6. Tidak Ada Gudang Penyimpanan Material	98
3.5.7. Faktor K3 Pada Pekerja.....	99
BAB IV PENUTUP	100
4.1. Tinjauan Umum	100
4.2. Kesimpulan	100
4.3. Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Lokasi Proyek Sumber: Google Maps, 2016	2
Gambar 2. 1. Bagan Hubungan Kerja dalam Pengelolaan Proyek	9
Gambar 2. 2. Logo Aaron Purbo.....	12
Gambar 2. 3. Logo PT. Idea Five Sumber: Gambar Kerja, 2016	13
Gambar 2. 4. Bagan Struktur Organisasi MK.....	15
Gambar 2. 5. Bagan Struktur Organisasi Kontraktor	17
Gambar 3. 1. Titik <i>Bench Mark</i>	26
Gambar 3. 2. Direksi Kit Lama	27
Gambar 3. 3. Direksi Kit Baru	27
Gambar 3. 4. Lahan Fabrikasi	28
Gambar 3. 5. Gudang Logistik.....	28
Gambar 3. 6. Pengecoran Galian <i>Pile Cap</i> Untuk Pondasi <i>Tower Crane</i>	29
Gambar 3. 7. Galian <i>Basement</i>	30
Gambar 3. 8. Galian <i>Pile Cap</i> dan <i>Tie Beam</i>	30
Gambar 3. 9. Alat <i>Hydraulik Static</i>	32
Gambar 3. 10. Tiang dimasukan kedalam <i>Grip</i> atau <i>Clamping Box</i>	32
Gambar 3. 11. Contoh <i>Loading Test</i>	34
Gambar 3. 12. <i>Hydraulic Jack</i>	35
Gambar 3. 13. <i>Pressure Guage</i>	35
Gambar 3. 14. <i>Dial Gauge</i>	35
Gambar 3. 15. <i>Reference</i>	36
Gambar 3. 16. <i>Susunan steel plate, Test Beam, dan Cross Beam</i>	36
Gambar 3. 17. Contoh Grafik Hasil <i>Loading Tast</i>	37
Gambar 3. 18. Contoh <i>Pile Dynamic Analyzer (PDA)</i>	38
Gambar 3. 19. Pemasangan <i>Starin Transducer</i> dan <i>Accelerometer</i>	39
Gambar 3. 20. Tinggi Jatuh <i>Hammer</i> pada <i>PDA Test</i>	39
Gambar 3. 21. Alat <i>Pile Driving Analyzer</i>	40
Gambar 3. 22. Contoh Hasil <i>PDA Test</i>	40
Gambar 3. 23. Penggalian <i>Pile Cap</i>	41
Gambar 3. 24. Pembobokan Tiang Pancang	42

Gambar 3. 25. Penulangan <i>Pile Cap</i> dan <i>Tie Beam</i>	42
Gambar 3. 26. Pembuatan Bekisting <i>Pile Cap</i>	42
Gambar 3. 27. Pengecekan Sebelum Pengecoran	43
Gambar 3. 28. Pengecoran <i>Pile Cap</i>	43
Gambar 3. 29. Perawatan Beton dengan Menyiram Air	44
Gambar 3. 30. Sikaswell A	45
Gambar 3. 31. Cara Pemasangan <i>Swellable Waterstop</i>	45
Gambar 3. 32. Potongan dari Sambungan Dinding <i>Basement</i>	47
Gambar 3. 33. PVC <i>Waterstop</i> Tipe Sika W5H250	47
Gambar 3. 34. Pemasangan PVC <i>Waterstop</i>	47
Gambar 3. 35. Penyambungan PVC <i>Waterstop</i> dengan <i>Heater Blades</i>	47
Gambar 3. 36. Pemasangan Besi Stek dan PVC <i>Waterstop</i>	48
Gambar 3. 37. Pemasangan Pipa PVC	49
Gambar 3. 38. Panel Bekisting Sisi Dalam Dinding <i>Basement</i>	50
Gambar 3. 39. Pengecoran Dinding <i>Basement</i>	50
Gambar 3. 40. Garis <i>Marking</i> (Sipatan).....	51
Gambar 3. 41. Pembatas bekisting kolom.....	52
Gambar 3. 42. Fabrikasi Tulangan Kolom.....	52
Gambar 3. 43. Penyambungan Tulangan Kolom.....	53
Gambar 3. 44. Pemasangan Bekisting kolom	53
Gambar 3. 45. <i>Push Pull Porps</i> atau <i>Kickers Brace</i> bekisting kolom	54
Gambar 3. 46. Pengecoran Kolom Menggunakan <i>Bucket</i>	54
Gambar 3. 47. Pembesian dari Kepala Kolom.....	55
Gambar 3. 48. Pelepasan Bekisting Kolom	55
Gambar 3. 49. Pemasangan Penyangga atau Perancah Balok dan Pelat Lantai ..	56
Gambar 3. 50. Pembuatan Bekisting Balok	57
Gambar 3. 51. Penulangan Balok.....	57
Gambar 3. 52. Pemasangan Beton <i>Decking</i> Balok	58
Gambar 3. 53. Pembuatan Bekisting Pelat Lantai.....	58
Gambar 3. 54. Pemasangan Tulangan Pelat Lantai.....	59
Gambar 3. 55. Pembersihan dan Cek List Sebelum Pengecoran	59

Gambar 3. 56. Pengecoran Pelat Lantai dan Balok.....	60
Gambar 3. 57. Perataan atau Penghalusan Permukaan Pelat Lantai	60
Gambar 3. 58. Pelepasan Bekisting Balok dan Pelat Lantai	60
Gambar 3. 59. <i>Excavator</i> Komatsu PC-100.....	62
Gambar 3. 60. <i>Dump Truck</i> S.....	64
Gambar 3. 61. <i>Tower Crane</i>	65
Gambar 3. 62. <i>Bar Cutter</i>	66
Gambar 3. 63. <i>Bar Bender</i>	67
Gambar 3. 64. Concrete Mixer Truck	68
Gambar 3. 65. <i>Concrete Bucket</i>	68
Gambar 3. 66. Pipa Tremie	69
Gambar 3. 67. <i>Concrete Vibrator</i>	70
Gambar 3. 68. <i>Compressor</i>	70
Gambar 3. 69. Pasir	71
Gambar 3. 70. Semen <i>Portland</i>	71
Gambar 3. 71. Baja Tulangan Beton.....	73
Gambar 3. 72. Beton <i>Ready Mix</i>	73
Gambar 3. 73. Kawat Bendrat.....	74
Gambar 3. 74. <i>Wiremesh</i> Ms 8-150 dan Ms7-150	74
Gambar 3. 75. Bata Ringan	77
Gambar 3. 76. <i>FosRoc</i>	78
Gambar 3. 77. Kawat Ram.....	78
Gambar 3. 78. <i>Slump Test</i> pada pekerjaan <i>Pile Cap</i>	84
Gambar 3. 79. Pengambilan Sampel Beton <i>Pile Cap</i>	85
Gambar 3. 80. Hasil Uji Laboratorium Beton <i>Pile Cap</i>	86
Gambar 3. 81. Grafik Gaya Tarik Perpanjangan Untuk Baja Lunak	87
Gambar 3. 82. Grafik Gaya Tarik Tanah dan Perpanjangan Untuk Baja Keras ...	87
Gambar 3. 83. Penampang Bagian yang Putus	88
Gambar 3. 84. Alat Uji Tarik Baja.....	88
Gambar 3. 85. Hasil Uji Tarik Baja	89
Gambar 3. 86. Sampel Uji Bengkok Baja	89

Gambar 3. 87. <i>Genset</i>	98
Gambar 3. 88. Besi Tulangan.....	99
Gambar 3. 89. Pekerja yang Tidak Menggunakan Perlengkapan <i>Safety</i>	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Fungsi Bangunan Hotel Brother 2	4
Tabel 3. 1. Spesifikasi <i>Excavator</i> Komatsu PC-100	61
Tabel 3. 2. Faktor Penggalian <i>Bucket</i> Komatsu	62
Tabel 3. 3. Waktu Untuk Menggali (detik)	63
Tabel 3. 4. Waktu Untuk <i>Swing</i> (detik).....	63
Tabel 3. 5. Spesifikasi <i>Tower Crane</i> ZXMC TC5610.....	64
Tabel 3. 6. Diameter Tulangan dan Penggunaanya.....	72
Tabel 3. 7. Tabel Tanda Kelas Baja Tulangan Beton	72
Tabel 3. 8. Data Hasil Uji Bengkok Baja.....	90



BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Proyek

Kota Surakarta atau lebih dikenal dengan nama Solo adalah salah satu kota besar dari provinsi Jawa Tengah. Secara geografis kota solo berada di jalur strategis. jalur strategis tersebut meliputi jalur pertuman dari Semarang, dan yogjakarta yang akan mengarahkan ke kota yang ada di provinsi Jawa Timur serta bali. Karena terletak di jalur strategis maka kota solo dapat menjadi pusat berbagai aktivitas ekonomi, social, dan budaya.

Kota ini memiliki sebuah daerah yang baru berkembang dalam pembangunan, ekonomi dan berbagai bidang lainnya, daerah ini bernama Solo Baru. Pada daerah ini baru berkembang dikarenakan tidak tersedianya lahan pembangunan di tengah kota, sehingga pembangunan dialihkan di Solo Baru (SOBA). Daerah SOBA ini sudah berdiri bangunan pusat perbelanjaan, hotel, sekolah, restoran, serta pusat ekonomi dan bisnis. Namun untuk bangunan hotel masih sangat kurang, mengingat rencana perkembangan pembangunan akan dilakukan di daerah ini. Sehingga wisatawan atau penduduk yang akan berkunjung membutuhkan tempat tinggal untuk sementara.

Melihat potensi pembangunan tersebut PT Brother Graha Pratama mengembangkan bangunan hotel dengan membangun Hotel Brother 2.Lokasi proyek berdekatan dengan pusat perkembangan pembangunan SOBA berada di Jalan Ir. Soekarno Blok AC 25 Solo Baru, Sukoharjo 57552. Proyek ini memiliki luas tanah 1522 m² mempunyai fasilitas yang mumpuni dan kapasitas yang lebih besar dari Hotel Brother sebelumnya.

1.2.Lokasi Proyek

Pembangunan Proyek Hotel Brother 2 dilaksanakan di Jalan Ir. Soekarno Blok AC Solo Baru, Sukoharjo 57522.Pembangunan hotel ini memiliki luas tanah yang tidak begitu luas dikarenakan lahan – lahan dibagian utara,

selatan, timur, barat ada bangunan yang sudah berdiri. Bangunan itu adalah sebagai berikut :

1. Bagian Utara dibatasi oleh bangunan Hotel Brother.
2. Bagian Selatan dibatasi oleh bangunan Tower Telkom
3. Bagian Barat dibatasi oleh Rumah Warga
4. Bagian Timur dibatasi oleh Jalan Ir. Soekarno



Gambar 1.1. Lokasi Proyek
Sumber: Google Maps, 2016

1.3.Data Proyek

Data proyek yang diterangkan bab ini adalah data secara umum pembangunan proyek Hotel Brother 2 yang sedang proses pembangunan sampai saat ini.

1.3.1. Data Administrasi

Data administrasi pembangunan proyek Hotel Brother 2 adalah sebagai berikut :

- | | |
|------------------|--|
| 1. Nama Proyek | : Hotel Brother 2 |
| 2. Lokasi Proyek | :Jalan Ir. Soekarno AC25 Solo Baru,
Sukoharjo |
| 3. Pemberi Tugas | :PT Brother Graha Pratama |



4. Konsultan MK : Rekajasa CM Construction management
5. Konsultan QS : PT Quantty Surveyor Indonesia
6. Konsultan Arsitektur : Aaron Purbo
7. Konsultan Struktur : Idea Five
8. Konsultan M/EP : PT Narama Mandiri
9. Pelaksanaan Pondasi : CV Sutikno
10. Pelaksana Konstruksi : CV Sutikno
11. Waktu Pelaksanaan : 365 Hari (12 bulan)
12. Jumlah lantai : 1 Basement + 13 Lantai

1.3.2. Data Teknis

Data teknis yang menggambarkan proyek pembangunan Hotel Brother 2 sebagai berikut :

1. Luas Lahan : 1522 m²
2. Jumlah lantai : 14 lantai
3. Luas bangunan : 9857 m²

Terdiri dari,

- A. Lantai Basement : 1096 m²
- B. Lantai Dasar : 1202 m²
- C. Lantai 1 : 984 m²
- D. Lantai 2-3 : 2004 m²
- E. Lantai 4 : 717 m²
- F. Lantai 5 : 508 m²
- G. Lantai 6-12 : 3346 m²
4. Tinggi bangunan : +48,100

Terdiri dari ,

- A. Lantai Basement : -3,100
- B. Lantai GF : +0,500
- C. Lantai 1 : +4,500
- D. Lantai 2 : +7,700
- E. Lantai 3 : +10,900



F. Lantai 4	: +14,100
G. Lantai 5	: +17,900
H. Lantai 6	: +21,100
I. Lantai 7	: +24,300
J. Lantai 8	: +27,500
K. Lantai 9	: +30,700
L. Lantai 10	: + 33,900
M. Lantai 11	: +37,100
N. Lantai 12	: +40,300
O. Lantai Atap	: +43,500
P. Roof Top	: +48,100
5. Mutu beton	
A. Kolom	: K-300
B. Balok	: K-300
C. Plat Lantai	: K-300

1.4.Fungsi Bangunan

Hotel Brother 2 dari namanya sudah bisa dipastikan bangunan ini berfungsi sebagai penginapan atau hotel. Namun pada Hotel Brother 2 memiliki fasilitas untuk melakukan olahraga, tempat pertemuan atau *meeting room*, *coffe shop*, restoran, serta *ballroom*. Bangunan Hotel Brother 2 terdiri dari 14 lantai dibagi menjadi *basement*, Lantai Lobby, serta lantai 1 sampai lantai 12. Hotel Brother 2 menyediakan kamar dengan berbagai tipe dari standard room sampai president suite. Serta lantai atap disediakan doghouse.

Tabel 1.1. Fungsi Bangunan Hotel Brother 2

Lantai	Fungsi
<i>Basement</i> (-3,100)	Area parkir kapasitas 19 mobil, Ruang Pompa, Musholla, R.tunggu sopir, Toilet, STP, <i>Ground Water Tank</i> (GWT)



Lantai	Fungsi
<i>Lobby</i> (+0,500)	Area Parkir kapasitas 18 mobil, <i>Lobby</i> hotel, R. <i>Enginee</i> , <i>General Storage</i> , R. <i>Storage</i> , R. <i>Accounting</i> , R. <i>Purchasing</i> , <i>receiving</i> , <i>security</i> , <i>linen store</i> , <i>Washbasin</i> , <i>Dry Garbage</i> , <i>Wet Garbage</i> , <i>Area loading</i> , <i>Service Hall</i> , <i>Gardu PLN</i> , <i>Pos Jaga</i>
1 (+4,500)	<i>Smoking Area</i> , <i>Pre Function</i> , <i>Ballroom</i> , <i>Pantry</i> , <i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>Storage</i> , <i>Tolilet</i>
2 (+7,700)	<i>Smoking Area</i> , <i>Pantry</i> , <i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>Tolilet</i> , <i>Janitor</i> , 2 <i>Meeting Room</i> , <i>Gudang</i> dan <i>Ducting AC</i>
3 (+10,900)	<i>Smoking Area</i> , <i>Coffe Shop</i> , <i>Pantry</i> , <i>Panel</i> , <i>Kitchen</i> , <i>Toilet</i> , <i>All Day Dining</i> , <i>Out Door Dining</i> , <i>Roof Garden</i>
4 (+14,100)	<i>Smoking Area</i> , 3 <i>Meeting Room</i> , <i>Pantry</i> , <i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>Toilet</i> , <i>Janitor</i> , <i>GYM</i>
5 (+17,900)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 6 <i>Suite room</i> , <i>standard room</i>
6 (+21,100)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 13 <i>Standard room</i>
7 (+24,300)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 13 <i>Standard room</i>
8 (+27,500)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 6 <i>Suite room</i> , <i>standard room</i>
9 (+30,700)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 13 <i>Standard room</i>
10 (+33,900)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 13 <i>Standard room</i>
11 (+37,100)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 13 <i>Standard room</i>
12 (+40,300)	<i>Panel</i> , <i>Service hall</i> , <i>RBS</i> , 2 <i>Junior Suite Room</i> , <i>President Suite Room</i> , <i>Standard Room</i> .
<i>Atap</i> (+43,500)	R. <i>Lift</i> , R. <i>Mesin Lift</i> , <i>Doghhouse</i>

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016



1.5. Tata Cara Pelelangan

Pada proyek Hotel Brother 2 Surakarta memakai sistem lelang secara langsung. Sistem lelang secara langsung dilakukan dengan cara menghubungi perusahaan penyedia jasa konstruksi atau sering disebut kontraktor setelah itu dibandingkan penawaran yang diajukan dari minimal 3 kontraktor yang telah dihubungi. Sebagai pihak pemilik proyek (*Owner*) Hotel Brother 2 PT Brother Graha Pratama memakai sistem lelang secara langsung dengan menghubungi beberapa kontraktor termasuk CV Sutikno setelah itu para kontraktor memberikan penawaran dengan spesifikasi yang sama kepada pemilik proyek (*Owner*).

Pemilihan kontraktor ini menggunakan metode *Unwising* yang mana membandingkan penawaran kontraktor dengan kualitas dan spesifikasi yang sama namun penawaran harganya berbeda pada tender proyek Hotel Brother 2 ini dimenangkan oleh CV Sutikno dikarenakan penawaran yang diajukan ke pemilik proyek (*Owner*) dengan kualitas dan spesifikasi yang sama namun harga penawarannya lebih rendah.

Berikut ini gambaran umum tahap-tahap pelaksanaan lelang proyek:

1. Perwakilan dari pemilik proyek (*Owner*) menerangkan atau mempresentasikan tentang gambaran umum rencana pelaksanaan proyek, spesifikasi bangunan serta cara pembayaran berdasarkan termin yang ada, Yang berwenang menerangkan atau mempresentasikan proyek pembangunan hotel Brother 2 ada perwakilan dari PT Brother Graha Pratama selaku pemilik proyek (*Owner*)
2. Memberi penjelasan tentang teknik penawaran yang sah atau diakui oleh hukum sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang harus dipatuhi oleh peserta lelang atau kontraktor yang akan dijelaskan oleh konsultan perencana sebagai berikut:
 - A. Membawa surat penawaran lelang yang disetujui oleh direktur perusahaan dengan adanya tanda tangan bermaterai dan cap dari perusahaan



- B. Bukti perusahaan tergabung anggota asosiasi Gapensi atau Gapeknas
 - C. Membawa NPWP perusahaan yang masih berlaku karena setiap perusahaan harus memiliki ini
 - D. Menunjukkan uraian Rencana Anggaran Biaya (RAB) keseluruhan
 - E. Menunjukkan bukti bank garansi yang tercantum sesuai dengan RAB
 - F. Menunjukkan surat atau sertifikat resmi tenaga ahli dan peralatan
 - G. Membawa surat yang menunjukkan kesanggupan mengasuransikan tenaga kerja (ASTEK)
 - H. Menunjukkan *time schedule* dan kurva S berjalannya proyek
- Pada proyek ini memiliki 4 bagian konsultan perencanaan:
- A. Konsultan Arsitektur : Aaron Purbo
 - B. Konsultan Struktur : Idea Five
 - C. Konsultan M/EP : PT. Narama Mandiri
 - D. Konsultan MK : Rekajasa CM Construction Management
 - E. Konsultan QS : PT Quantty Surveyor Indonesia
3. Dilakukan survey kelapangan atau lokasi pembangunan, pada proses survey lokasi ini bertanya sesuatu yang berkaitan dengan proses lelang jika terjadi perubahan panitia lelang akan memberitahukan yang berbentuk berita acara perubahan
 4. Setelah pemilik proyek memutuskan pemenang lelang diberitahukan hasilnya ke semua peserta lelang yang mengikuti lelang
 5. Pengeluaran Surat Perintah Kerja (SPK) setelah masa sanggah kepada pemenang lelang. Pada proyek hotel brother 2 kontraktor pemenang lelang yaitu CV Sutikno sebelum dikeluarkannya surat perintah kerja pemilik proyek (*Owner*) harus sudah memiliki surat Izin Mendirikan Bangunan (IMB) yang dikeluarkan oleh pemerintah Kota Surakarta. SPK merupakan surat resmi yang dibuat oleh pemilik proyek kepada pemenang lelang untuk segera melaksanakan pembangunan.



BAB II

PENGELOLA PROYEK

2.1. Pemilik Proyek (*Owner*)

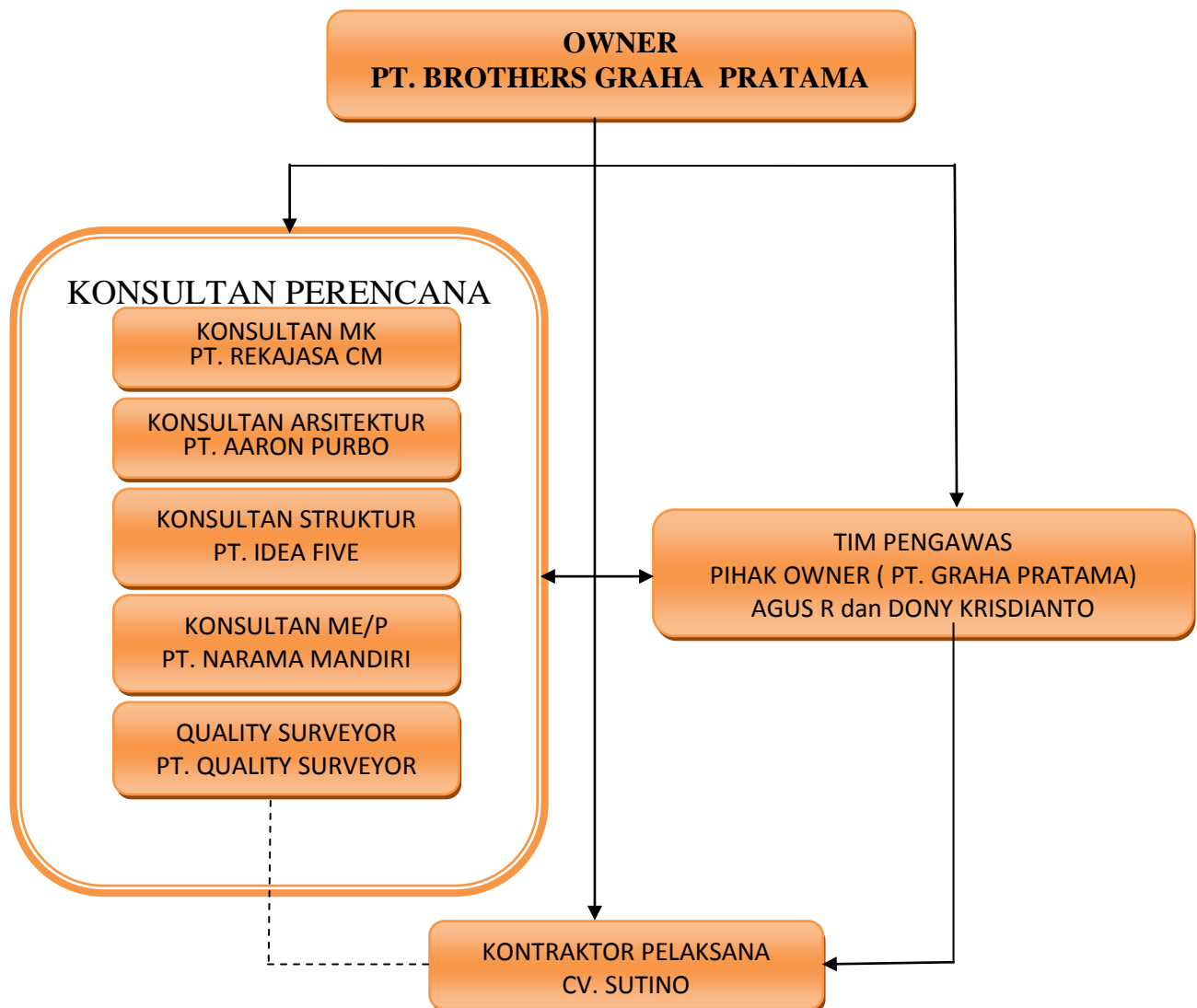
Pemilik proyek adalah seseorang atau badan yang mempunyai pekerjaan atau proyek dan memilih penyedia jasa konstruksi untuk melaksanakan proyek tersebut sesuai dengan keinginannya dan biaya proyek ditanggung oleh pemilik proyek (Tolage, 2011). Pemilik proyek menugaskan kepada pihak pelaksana untuk menjalankan proyek sesuai dengan kontrak atau perjanjian yang telah disetujui, pihak pelaksana yang memenangkan tender proyek Hotel Brother 2 adalah CV Sutikno. Berikut ini tugas dan tanggung jawab pemilik proyek:

2.1.1. Tugas Pemilik Proyek

1. Memilih penyedia jasa konstruksi (konsultan dan kontraktor)
2. Memberi lahan untuk tempat melaksanakan pekerjaan
3. Memberi perintah kepada pihak pelaksana atau kontraktor agar melaksanakan proyek sesuai dengan perjanjian
4. Memberikan dana kepada pihak pelaksana sesuai dengan perjanjian pembayaran
5. Menyiapkan administrasi proyek
6. Menerima laporan pertanggung jawaban atau laporan harian dari kontraktor dan pengawas proyek
7. Menerima saat penyerah proyek oleh pihak penyedia jasa atau kontraktor sesuai dengan kontrak

2.1.2. Wewenang Pemilik Proyek

1. Menyetujui mutu, biaya, dan waktu pelaksanaan
2. Menyetujui jika ada perubahan desain dengan memperhatikan masukan dari konsultan dan manajemen konstruksi
3. Melakukan pemutusan hubungan kerja dengan kontraktor apabila kontraktor melanggar kontrak kerja dalam melaksanakan pekerjaan



Ket :

----- : Garis Koordinasi

_____ : Garis Perintah

Gambar 2.1. Bagan Hubungan Kerja dalam Pengelolaan Proyek

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017



2.2.Konsultan Perencanaan

Konsultan perencana adalah suatu perorangan atau badan usaha swasta ataupun pemerintah yang dipilih oleh pemilik proyek (*Owner*) agar dapat melaksanakan proses perencanaan. Pada proses ini konsultan perencana dapat mengeluarkan semua inspirasi atau ide-ide yang dapat diterapkan atau direalisasikan dilapangan setelah selesai gambar kerja dan perhitungan struktur maupun biaya dapat diserahkan kepada pemilik proyek (*Owner*). Berikut ini konsultan perencana yang ada pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 Solo Baru adalah:

1. Konsultan Struktur : Idea Five
2. Konsultan Arsitektur : Aaron Purbo
3. Konsultan M/EP : PT Narama Mandiri
4. Konsultan MK : Rekajasa CM Construction Management
5. Konsultan QS : PT Quantty Surveyor Indonesia

Berikut ini gambaran umum tentang tugas konsultan perencana adalah:

1. Menganalisis dokumen kontrak yang menyangkut dengan biaya dan mutu yang sesuai
2. Merencanakan suatu proyek dimulai dari desain sampai dengan seluruh perhitungan struktur maupun biaya
3. Mengoreksi gambar kerja pelaksanaan untuk refrensi pelaksanaan oleh kontraktor
4. Memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek (*Owner*) serta kepada kontraktor yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan terhadap masalah-masalah yang terjadi saat proses pelaksanaan
5. Menjelaskan kepada kontraktor pelaksana yang berhubungan dengan spesifikasi bangunan atau RKS dan gambar kerja yang belum dimerngerti
6. Membantu mengelola proyek dengan menerbitkan dokumen lelang dan dokumen pelaksanaan



7. Memberikan revisi perencanaan jika terjadi masalah di lapangan ataupun permintaan dari pemilik proyek karena keterbatasan dana
8. Mengikuti dan memberi gagasan dalam rapat koordinasi pengelolaan proyek
9. Melakukan pengawasan dan survey ke proyek
10. Menerapkan manajemen proyek sehingga dapat berjalan menurut dokumen kontrak kerja, serta sesuai dengan RKS, gambar kerja, dan detail-detail yang lainnya
11. Memberikan laporan bulanan berhubungan dengan biaya dan progress pekerjaan pada pemilik proyek

2.2.1. Konsultan Perencana Arsitektur

Konsultan perencanaan arsitektur dipilih secara langsung oleh pemilik proyek yang memiliki bagian untuk merancang bangunan menurut permintaan pemilik proyek yang berhubungan dengan segi arsitektur. Konsultan perencanaan arsitektur posisinya langsung di bawah pemilik proyek untuk merencanakan konsep desain yang berhubungan dengan arsitektur dan estetika bangunan. Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 memiliki konsultan perencanaan arsitektur yaitu Aaron Purbo, serta berikut ini tugas konsultan perencanaan arsitektur yaitu:

1. Membuat gambar arsitektur secara lengkap mulai dari denah sampai detail bangunan dengan spesifikasi teknis bangunan
2. Membuat spesifikasi bahan serta model bahan yang cocok untuk pekerjaan arsitektur
3. Merencanakan gambar detail dengan syarat-syarat teknis secara administrasi untuk mempermudah pelaksanaan proyek
4. Membuat revisi gambar jika terjadi masalah di lapangan atau permintaan pemilik proyek



Komplek Duta Mas Fatmawati Blok B2 No. 12 Jl. RS. Fatmawati No. 39 Jakarta 12150
P. 021.72796816 F. 021.72796816 E. apa@cbn.net.id

Gambar 2.2.Logo Aaron Purbo

Sumber: Gambar Kerja, 2016

2.2.2. Konsultan Perencana Struktur

Konsultan perencana struktur memiliki tugas untuk merencanakan dan menghitung struktur sesuai gambar perencanaan serta permintaan dari pemilik proyek. Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 memiliki konsultan perencanaan struktur yaitu Idea Five. Konsultan perencana struktur merencanakan dan menghitung mulai dari struktur bawah sampai dengan struktur atas. Konsultan perencana struktur juga harus merencanakan dan menghitung ulang jika ada perubahan gambar dan perubahan permintaan dari pemilik proyek. Dalam suatu perencanaan struktur konsultan perencana harus memperhitungkan hal-hal yang berhubungan dengan struktur adalah:

1. Kondisi tanah
2. Kondisi lahan
3. Fungsi bangunan
4. Bentuk bangunan dari segi arsitektur

Tugas perencanaan struktur antara lain:

1. Memberikan analisis, perencanaan, serta perhitungan struktur
2. Memberikan gambar dengan detail struktur
3. Membantu menyelesaikan masalah yang ada pada saat pelaksanaan struktur
4. Memberikan pengarahan dan saran berkaitan dengan proses pelaksanaan struktur kepada pemilik proyek, konsultan MK, dan kontraktor selama pelaksanaan konstruksi
5. Bertanggung jawab atas semua perancangan struktur yang akan dilaksanakan di lapangan kepada pemilik proyek yang diwakili oleh pimpinan proyek



Gambar 2.3. Logo PT. Idea Five
Sumber: Gambar Kerja, 2016

2.2.3. Konsultan Perencanaan *Mechanical Electrical* dan *Plumbing* (M/EP)

Konsultan perencana M/EP merupakan pihak yang memiliki tugas atau wewenang merencanakan proyek berkaitan dengan *mechanical*, *electrical*, dan *Plumbing*. PT Narama Mandiri merupakan perusahaan yang ditunjuk oleh pemilik proyek sebagai konsultan perencanaan M/EP pada proyek pembangunan Hotel Brother 2. Perusahaan ini bertanggung jawab dengan semua perencanaan berkaitan *mechanical*, *electrical*, dan *Plumbing*. Berikut tugas yang dilakukan oleh konsultan M/EP:

1. Membuat gambar berkaitan instalasi mesin dengan contoh mesin lift, mesin genset, dan sebagainya. Selain itu membuat gambar berhubungan dengan elektrikal seperti jaringan listrik, jaringan internet, jaringan telepon serta yang lainnya, serta membuat gambar instalasi pipa *Plumbing* (air kotor dan bersih) disesuaikan dengan gambar bangunan dan keadaan bangunan
2. Memberikan arahan pada kontraktor pelaksana tentang gambar M/EP sehingga selama pelaksanaan konstruksi M/EP dapat berjalan dengan lancar, tepat dan baik serta meminimalisir resiko muncul permasalahan
3. Membantu memberi saran atau solusi terhadap permasalahan yang muncul saat proses pelaksanaan
4. Memberikan pengawasan terhadap pelaksanaan atau pemasangan pekerjaan M/EP oleh kontraktor

2.2.4. *Quantity Surveyor* (QS)

Quantity Surveyor merupakan orang yang memiliki tugas untuk menghitung semua bagian dari bangunan agar sesuai dengan



perencanaan. Sehingga tidak ada kekurangan atau kelebihan kualitas dan kuantitas material maupun bangunan. QS juga menghitung volume pekerjaan serta memberikan analisis dan evaluasi perhitungan agar proyek dapat berjalan lancar. Selain itu QS mempunyai alat ukur tersendiri seperti *Theodolit* untuk mengecek marking yang ada. Berikut tugas dan wewenang QS adalah:

1. Membuat perhitungan volume (RAB atau RAP) dari awal sampai akhir pekerjaan termasuk jika terjadi perubahan dalam pelaksanaan
2. Merencanakan *payment method* atau *measurement* untuk sub kontraktor
3. Melakukan cek hasil opname dari supervisor
4. Mengatur dan membuat proposal klaim (kepada pihak ke-3 dan pemilik proyek)
5. Melakukan pengecekan dokumen dan mengatur perubahannya serta mengajukan *payment method* atau *measurement* ke pemilik proyek

2.2.5. Konsultan MK

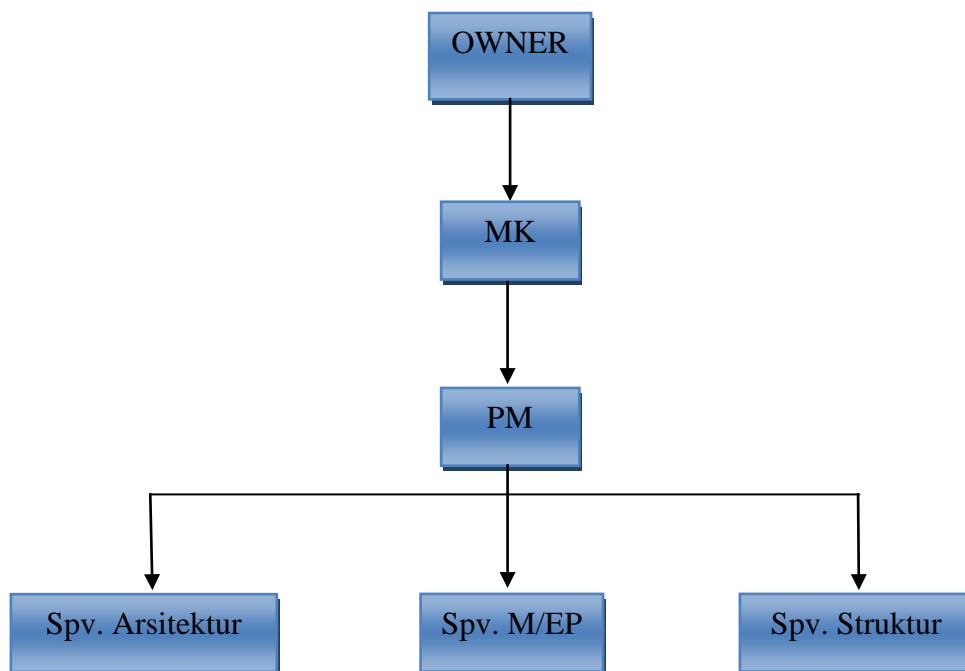
Konsultan Manajemen Konstruksi merupakan perorangan atau suatu badan usaha yang dipilih langsung oleh pemilik proyek (*Owner*) yang bertugas melakukan manajerial serta pengawasan terhadap proses pelaksanaan konstruksi mulai awal sampai dengan akhir proyek berlangsung. Manajemen konstruksi adalah suatu proses dari perencanaan, pelaksanaan, pengorganisasian sampai pengendalian sumber daya pada konstruksi secara efektif dan efisien.

MK atau pengawas kontraktor pelaksana pekerjaan konstruksi yang ada di proyek pembangunan Hotel Brother 2 yaitu Rekajasa CM, tetapi jika pemilik proyek (*Owner*) berada dilapangan juga melakukan pengawasan proyek terhadap pekerjaan yang dilakukan oleh kontraktor. Berikut tugas dari konsultan MK adalah:

1. Melakukan pengawasan pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang berhubungan dengan kualitas, kuantitas serta pencapaian pekerjaan (progress) agar proyek dapat berjalan sesuai waktu yang disepakati dan dengan kualitas baik sesuai dengan spesifikasi bangunan

2. Memeriksa laporan harian pelaksanaan proyek dari kontraktor
3. Melakukan pengawasan dan pengecekan terhadap semua material yang akan digunakan serta berhak menolak jika material tidak sesuai dengan persyaratan teknis
4. Membuat kebijakan dilapangan apabila terjadi permasalahan dilapangan
5. Melakukan koordinasi jalannya pelaksanaan konstruksi pembangunan proyek agar sesuai dengan rencana
6. Memimpin rapat koordinasi dan evaluasi dilapangan sebagai wakil pemilik proyek yang membahas masalah-masalah yang terjadi dan solusi yang akan diambil

Struktur Organisasi Manajemen Konstruksi (MK) :



Gambar 2.4. Bagan Struktur Organisasi MK

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2017

2.3.Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana merupakan perorangan atau suatu badan usaha yang berbadan hukum yang menyediakan jasa dalam bidang konstruksi, serta ditunjuk langsung oleh pemilik proyek melalui proses lelang yang telah



diikuti. Penunjukan bertujuan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi yang telah direncanakan sesuai dengan kontrak perjanjian yang telah disetujui. Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap hasil fisik bangunan, serta pekerjaan kontraktor dimulai setelah mendapat Surat Perintah Kerja (SPK) dari pemilik proyek. Hal yang berhubungan dengan peraturan, hak serta kewajiban sudah tercantum dalam perjanjian yang telah disetujui antara pemilik proyek dengan kontraktor.

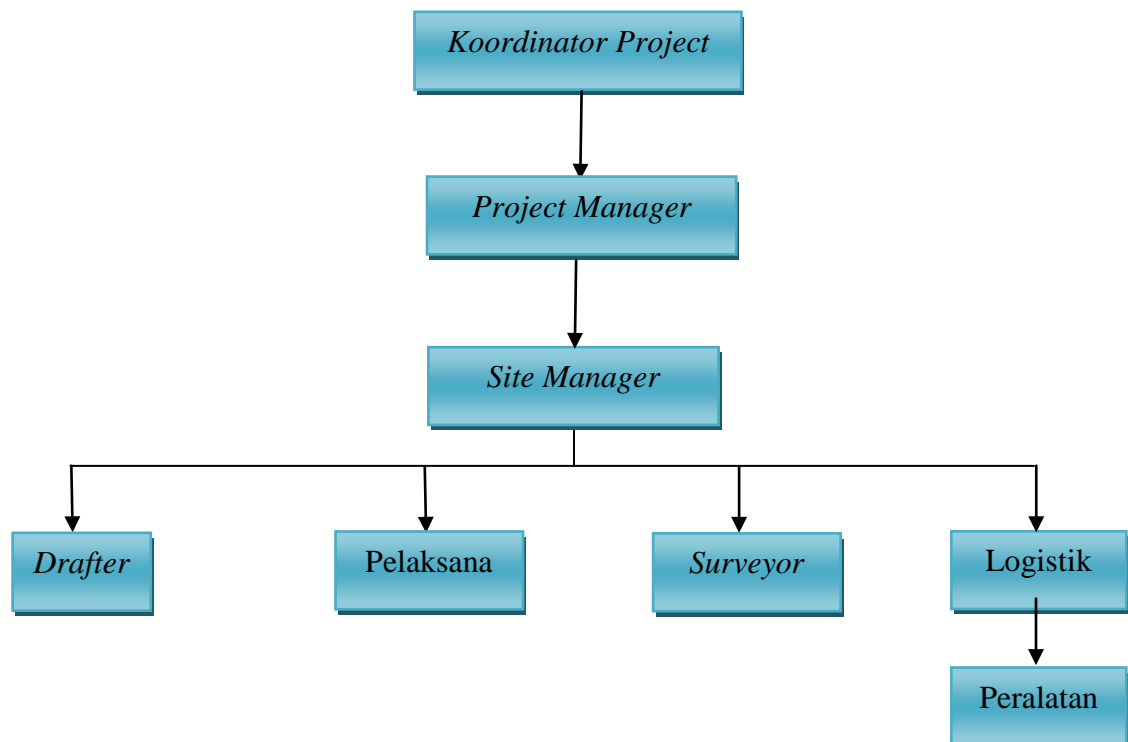
Kontraktor bertanggung jawab langsung kepada pemilik proyek dan dalam melaksanakan pekerjaan. Namun dalam pelaksanaan pekerjaan kontraktor mendapat pengawasan dari konsultan perencanaan, tetapi dalam masa pelaksanaan konstruksi kontraktor juga dapat meminta saran atau solusi kepada konsultan perencanaan untuk menyelesaikan masalah yang ada di proyek serta jika terjadi perubahan gambar kerja. Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 kontraktor pelaksana adalah CV Sutikno, dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi ini CV Sutikno diawasi langsung oleh tim pengawas dari pihak pemilik proyek (*Owner*) yaitu PT Brother Graha Pratama selama proses pengerjaan konstruksi jika ada masalah dan perubahan-perubahan bisa dikonsultasikan kepada tim dari pihak pemilik proyek. Berikut ini tugas dan tanggung jawab dari kontraktor pelaksana adalah:

1. Membuat rencana kerja, jadwal pelaksanaan, dan metode pelaksanaan pekerjaan agar dalam proses pekerjaan tidak terjadi keterlambatan
2. Melakukan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, syarat-syarat, peraturan, spesifikasi bangunan yang telah disetujui dalam kontrak kerja
3. Membuat dokumen pekerjaan yang telah dilaksanakan dan melaporkan pada pemilik proyek
4. Mencari tenaga kerja, material bahan, peralatan, dan alat yang mendukung lainnya sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan pekerjaan di lapangan
5. Memberi asuransi pekerjaan serta kecelakaan kerja bagi tenaga kerja



6. Menjadi penanggung jawab atas proses konstruksi dan metode yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan dilapangan
7. Melakukan pelaksanaan pekerjaan konstruksi sesuai dengan jadwal atau *time schedule* yang telah dibuat dan disetujui
8. Memberikan laporan pencapaian atau progress pelaksanaan secara berkala melalui lapran harian, mingguan, dan bulanan pada pemilik proyek (*Owner*)
9. Mengadakan rapat evaluasi setiap minggu membahas masalah-masalah yang ada di proyek
10. Menjaga semua peralatan, material, serta pekerjaan terhadap resiko kehilangan maupun kerusakan
11. Bertanggung jawab resiko apapun atas bangunan mulai dari sebelum dan sesudah bangunan berdiri sampai dengan masa pemeliharaan bangunan sesuai dengan kontrak

Struktur Organisasi Kontraktor Pelaksana Cv. Sutikno :



Gambar 2.5. Bagan Struktur Organisasi Kontraktor

Sumber: Kontraktor Cv. Sutikno, 2017



Dalam bagan struktur jelas kita lihat bahwa struktur organisasi tersebut sangat sederhana, jika melihat dari struktur organisasi yang sederhana ada banyak bagian merangkap beberapa jabatan pekerjaan karena item-item pekerjaan sangat banyak dan membutuhkan banyak pegawai atau staff untuk melakukan pekerjaan. Hal ini pun sejalan dengan pengamatan di lapangan bahwa memang setiap orang karyawan dalam proyek pembangunan Hotel Brothers 2 surakarta, memiliki peran yang rangkap. Itu nanti akan dijelaskan per bagian dalam tugas dan tanggung jawab.

1. Koordinator Proyek/ lapangan

Dalam proyek Hotel Brothers 2 koordinator proyek adalah seseorang yang bertugas dari kantor induk untuk mengatur jalan proyek dan bertanggung jawab penuh terhadap apapun yang terjadi di proyek kepada kantor kontraktor dan owner. koordinator proyek harus memiliki kualitas yang baik, pemahaman dan pengetahuan yang baik tentang tujuan proyek, kemampuan kepemimpinan yang baik, dan komunikasi yang baik. Berikut tugas dan tanggung jawab dari koordinator proyek adalah:

- A. Mengatur dan mengawasi seluruh kegiatan pelaksanaan dan memastikan tujuan berjalan dengan lancar
- B. Bertanggung jawab atas semua laporan proyek yang diberikan pada pemilik proyek

2. *Project Manager* (PM)

- A. Bertanggung jawab kepada pemilik proyek berhubungan dengan proses pekerjaan di lapangan yang mempengaruhi mutu, biaya dan waktu
- B. Membuat RAB dan melaksanakan sesuai *time schedule*
- C. Membuat Rencana Kerja Proyek (RKP) beserta tujuan kerja yang akan dicapai dan diselesaikan paling lambat 1 (satu) bulan setelah pemilihan *project manager*
- D. Mengawasi dan mengecek pekerjaan proyek, pengeluaran biaya proyek secara berkala dengan membandingkan ke RAB serta membuat laporan biaya akhir



- E. Mengatur pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan sumber daya semaksimal mungkin sehingga proyek dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan
- F. Membuat kebijakan dan peraturan dalam pelaksanaan lapangan
- G. Meningkatkan efektifitas pekerja serta alat dan mutu pekerjaan secara maksimal hingga bangunan selesai dikerjakan
- H. Memberikan evaluasi pelaksanaan dilapangan yang disesuaikan dengan rencana pekerjaan
- I. Bertanggung jawab administrasi kontrak, keuangan, personalia dan umum berkaitan dengan kepentingan proyek
- J. Bertanggung jawab atas tercapainya tujuan proyek
- K. Memberikan saran atau solusi pemecahan masalah-masalah yang terjadi dalam lapangan selama pekerjaan proyek berlangsung
- L. Operasi lapangan (*Quality Plan*, *Production Plan* dan *Safety Plan*)
- M. Mengkoordinir SAM, SOM, SEM untuk meningkatkan kinerja dalam proyek.

3. *Site Manager* (SM)

Site manager secara umum di proyek biasanya dibagi menjadi tiga yaitu SAM(*Site Administration Manager*), SOM(*Site Operational Manager*), dan SEM(*Site Engineer Manager*), Namun di dalam proyek pembangunan hotel brothers 2 ini, semua bagian itu justru di jadikan satu bagian saja pekerjaanya yaitu menjadi SM dikarenakan keterbatasan pegawai. Jadi SM(*Site Manager*) dalam proyek pembangunan hotel brothers 2 memiliki tugas rangkap 3 karena memang bagian-bagian itu tidak ada. Selain SAM bagian tentang administrasi, SOM tentang operational, dan SEM tentang teknik pelaksanaan, SM juga merangkap sebagai QC (*Quality Control*). Berikut ini tugas dari seorang SM adalah:

- A. Metode Pelaksanaan
- B. *Problem solving*
- C. *Safety Plan*



D. Scheduling.

- E.* Membuat catatan bukti-bukti transaksi kedalam pembukuan
- F.* Melakukan verifikasi seluruh dokumen transaksi pembayaran
- G.* Mengurus perpajakan dan asuransi proyek
- H.* Melakukan penagihan atau meminta kepada pemberi tugas atas prestasi yang telah dicapai
- I.* Melakukan pekerjaan sesuai dengan mutu bangunan yang direncanakan
- J.* Memberikan pengetahuan dan melatih keterampilan tukang dan mandor
- K.* Memberikan pengesahan tagihan-tagihan mandor dan sub-kontraktor.
- L.* Mengecek kualitas alat dan bahan material yang digunakan pada proyek
- M.* Pengujian material yang akan digunakan
- N.* Material approval
- O.* Memberikan laporan kepada *Project Manager* untuk mengetahui progress pekerjaan dan data arsip kontraktor
- P.* Memberikan verifikasi biaya proyek (lonstad).

4. Logistik

- A.* Melakukan pengawasan saat material yang datang
- B.* Melakukan pengecekan kondisi dan kualitas alat serta bahan material yang digunakan di proyek
- C.* Melakukan pengujian material yang digunakan pada proyek
- D.* Memberikan laporan kepada *Project Manager* untuk mengetahui progress serta menjadi data arsip kantor
- E.* Material approval
- F.* Melakukan verifikasi biaya proyek (lonstad).
- G.* Mengontrol persediaan material proyek
- H.* Membuat laporan transaksi pembelian material



- I. Membuat rekapitulasi laporan persediaan bahan untuk diserahkan ke bagian administrasi dan manajer proyek

5. Pelaksana

Pelaksana adalah orang yang bertugas selalu mengawasi setiap item pekerjaan di lapangan dan mengatur mandor agar sesuai dengan tujuan. Dalam pelaksanaannya pelaksana harus memiliki kualitas yang baik dan pengetahuan yang lebih, agar apa yang dikerjakan oleh bagian yang dibawahnya bisa bekerja dengan sebaik-baiknya karena pelaksana sangat berpengaruh terhadap kualitas bangunan. Pelaksana yang berkompeten akan selalu mengingatkan pekerja yang dibawahnya jika pekerjaan itu tidak baik. Dalam pelaksanaan pembangunan proyek hotel brothers 2 bagian pelaksana juga merangkap sebagai GSP (*General Superintendent Project*):

- A. Membuat program kerja mingguan dan mengadakan pengarahan kegiatan harian kepada pelaksana pekerjaan
- B. Memberi pengetahuan dan pengarahan pekerja dan mandor sesuai dengan program kerja mingguan, metode kerja, gambar kerja dan spesifikasi teknik.
- C. Membuat Rencana Kerja Produksi Harian Tanggung jawab regulasi
- D. Menyusun rencana kebutuhan manpower, material dan peralatan yang dibutuhkan dalam pekerjaan sehari-hari
- E. Mengontrol pekerjaan yang dilakukan pelaksana di lapangan
- F. Memberikan SPK mandor

6. *Surveyor*

Surveyor adalah perorangan atau tim yang bertugas untuk melaksanakan pekerjaan-pekerjaan yang berkaitan dengan survey pengukuran atau *Marking* dalam kegiatan-kegiatan pelaksanaan konstruksi gedung, pekerjaan *surveyor* meliputi pengoperasian peralatan ukur, membaca gambar desain bangunan serta pelaksanaan *stake out*. Tugas dan wewenang *Surveyor* adalah :

- A. Memberikan patok titik-titik batas area proyek, ini diperlukan untuk pembuatan pagar keliling proyek dan penentuan koordinat gedung



- B. Mempelajari gambar dengan melihat bentuk dan ukuran bangunan untuk diaplikasikan dilapangan dengan ukuran dan bentuk sama dengan gambar
- C. Menentukan as bangunan untuk mendapatkan tempat peletakan tiang pancang dan pile cap
- D. Mengontrol atau mengecek kedataran cor beton pada pekerjaan lantai basement atau pelat lantai diatasnya
- E. Marking atau memberikan tanda as kolom gedung dan peletakan bekisting
- F. Menghitung ketinggian elevasi cor kolom beton agar pas untuk menaruh balok dan plat lantai, kesalahan dalam pekerjaan ini dapat menyebabkan adanya bobok beton atau cor ulang untuk menambah ataupun mengurangi ketinggian kolom
- G. Pengecekan kedataran elevasi balok lantai agar sesuai dengan gambar rencana
- H. Melakukan pengecek ketegakan kolom dengan alat total station
- I. Marking atau memberi tanda void dan lubang lift gedung agar berada tepat pada posisi rencana.
- J. Membuat as elevasi bangunan tiap lantai, dibuat dengan cara membuat garis pinjaman dengan ketinggian 1 m dari lantai gedung.
- K. Marking posisi pekerjaan arsitektur seperti pemasangan dinding batu bata, dll.

7. *Drafter*

Dalam pelaksanaan pembagunan hotel brothers 2 drafter adalah Orang yang sangat mengetahui gambar-gambar rencana yang diberikan, drafter juga terpenting menguasai software gambar biasanya autocad. Berikut ini tugas dari seorang *Drafter* adalah:

- A. Membuat gambar pelaksanaan / gambar *shop drawing*.
- B. Menyederhanakan gambar perencanadengan kondisi nyata dilapangan serta mudah dimengerti pekerja



- C. Melakukan revisi gambar apabila pemilik proyek menginginkan suatu perubahan
- D. Membuat gambar akhir pekerjaan / *asbuilt drawing*.
- E. Berkonsultasi dengan *owner* atau konsultan sebelum gambar diberikan untuk dilaksanakan.

8. Peralatan

Bagian yang bertugas dan bertanggung jawab sebagai penerima peralatan / material yang tiba di proyek setelah adanya pembelian.

Berikut in tugas dan wewenang di bidang Peralatan adalah :

- A. Membuat administrasi dan pengawasan atas pengelolaan alat-alat proyek
- B. Memberikan evaluasi atas semua proses pengadaan dan penggunaan alat.
- C. Melakukan perawatan, pengecekan dan pemeliharaan alat-alat proyek sesuai jadwal yang sudah ditetapkan sehingga alat dapat berfungsi dengan baik saat digunakan serta pengurangan resiko kecelakaan akibat alat dalam kondisi tidak baik.

9. Staf Akuntansi

Dalam proyek Hotel Brothers 2 ini staf akuntansi dirangkap jabatannya dengan yang menjabat sebagai pelaksana. Berikut ini tugas staf akuntansi adalah:

- A. Membuat arsip atau pembukuan tentang data-data yang berberkaitan dengan bukti-bukti transaksi keuangan selama pelaksanaan proyek.
- B. Bertanggung jawab atas pengelolaan administrasi keuangan proyek.

2.4.Sub Kontraktor

Sub kontraktor adalah pihak ketiga diluar kontraktor dan MK yang dilibatkan oleh pihak kontraktor utama untuk melaksanakan kewajiban-kewajiban tertentu sesuai dari kontrak konstruksi antara kontraktor utama dengan pemilik proyek, pekerjaan yang dilakukan oleh sub kontraktor adalah untuk dan atas nama pihak kontraktor utama. Alasan diperlukan pihak sub



kontraktor tersebut karena keterbatasan *man power*, keterbatasan *expertise*, keterbatasan dana dan keterbatasan peralatan.

Jenis pekerjaan yang sering di sub kontraktorkan meliputi pekerjaan yang tidak dikuasai atau merupakan pekerjaan-pekerjaan khusus, seperti pekerjaan *dewatering*, pekerjaan pemancangan, pekerjaan *bored pile*, pekerjaan mekanikal-elektrikal, dan lain-lain tugas dari sub kontraktor adalah:

1. Melaksanakan pekerjaan dari kontraktor sesuai dengan gambar rencana, peraturan-peraturan, dan syarat-syarat yang ditetapkan.
2. Bertanggung jawab secara langsung kepada kontraktor mengenai hasil pekerjaan yang telah dilaksanakannya.
3. Menyerahkan hasil pekerjaan kepada kontraktor sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan.
4. Menerima sejumlah biaya pelaksanaan biaya pelaksanaan pekerjaan dari kontraktor berdasarkan perjanjian yang telah disepakati.

Pada pembangunan Hotel Brothers 2 Surakarta, pekerjaan yang dilimpahkan kepada sub kontraktor meliputi pekerjaan pemancangan yang dikerjakan oleh PT. Multi Beton Karya Mandiri



BAB III

PELAKSANAAN

3.1. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan adalah suatu standar atau ketentuan pelaksanaan pada suatu proyek yang dapat mempengaruhi berjalannya proyek itu. Metode pelaksanaan menjadi sangat penting karena berhubungan dengan biaya, waktu, dan kualitas suatu proyek. Metode yang diterapkan pada umumnya sudah disesuaikan dengan standar yang telah diujicobakan serta sesuai kontrak yang ada. Metode yang digunakan haruslah tepat, efisien, cepat, dan aman sehingga waktu, biaya dan mutu bangunan proyek dapat sesuai dengan yang sudah disepakati (Tanubrata, 2015). Namun metode pelaksanaan yang ada harus dapat diterapkan dengan kondisi lapangan, cuaca, serta kendala proyek lainnya.

Dalam proyek Hotel brother 2 mempunyai metode pelaksanaan dalam pelaksanaan suatu pekerjaan. Metode pelaksanaan terdapat pada *Standard Operation Procedure* (SOP) yang diterapkan pada pelaksanaan suatu pekerjaan di lapangan sesuai dengan kondisi lapangan dan telah ada di kontrak.

3.1.1. Pekerjaan Pembersihan Lahan dan Persiapan

Pembersihan lahan suatu proses yang harus dilakukan sebelum di mulai proses pembangunan. Bertujuan untuk membersihkan lahan dari sampah, tumbuhan, ataupun bangunan yang ada di proyek yang dapat mengganggu pembangunan dan kestabilan tanah. Pada saat dilakukan pekerjaan pembersihan lahan dapat dilakukan pekerjaan persiapan untuk mempermudah pelaksanaan proyek.

Pekerjaan yang dilakukan pada proses pembersihan lahan kerja (*land clearing*) dan persiapan pada proyek Hotel brother 2 sebagai berikut:

1. Merubuhkan bangunan rumah yang ada di lahan tersebut dikarenakan lahan proyek awalnya adalah sebuah perumahan. Setelah dirubuhkan puing – puing dibersihkan serta sampah yang

ada. Dilakukan juga pengurugan dan meratakan permukaan tanah agar sama dengan jalan yang ada.

2. Pemagaran lokasi proyek memakai material seng bergelombang kecil dengan tinggi 2,5 m dan rangka besi *hollow* dengan ukuran 20×20 mm yang dimasukkan kedalam tanah 1m dari muka tanah. Serta ada satu pintu gerbang dengan lebar 3 m untuk lalu lintas pekerja, truk material dan *ready mix*.
3. Membuat patok BM (*Bench Mark*) sebagai titik acuan penentuan as dan elevasi bangunan. Patok ini terbuat dari beton berukuran $15 \times 15 \times 60$ cm dan berjumlah 2 buah terletak pada:
 - A. Terletak didekat ruang pompa dilantai *basement* dengan koordinat ($x = -12,542$; $y = 5,468$; $z = -11,088$)
 - B. Terletak didekat *toilet* dan tempat *wudhu* dilantai *basement* dengan koordinat ($x = 20,531$; $y = -12,132$; $z = -11,056$)



Gambar 3.1. Titik *Bench Mark*
Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

4. Pembangunan bangunan penunjang proyek terdiri dari :
 - A. Direksi kit kontraktor atau kantor kontraktor terletak di sekitar proyek digunakan untuk mengawasi dan mengendalikan proyek, sebagai tempat menampilkan gambar bestek, kurva S, tempat istirahat, dsb. Direksi kit kontraktor pertama kali di bagi menjadi dua bagian masing – masing berukuran $6 \times 2,5$ m menggunakan rangka kayu, menggunakan dinding *triplex/playwood* dengan tebal 6 mm, beratap asbes, pelat lantai menggunakan *playwood* 18 mm. Kemudian pada



pertengahan proyek direksi kit dipindahkan pada bagian dalam gedung dengan ukuran $7,5 \times 4$ m difungsikan sama seperti sebelumnya namun terdiri dari satu lantai. Menggunakan rangka kayu, berdinding *plywood* dengan tebal 6 mm.



Gambar 3.2. Direksi Kit Lama
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016



Gambar 3.3. Direksi Kit Baru
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

B. Lahan fabrikasi baja tulangan dengan dua pekerjaan dilakukan di lahan fabrikasi yaitu pemotongan dan pembengkokan baja tulangan menggunakan alat *bar bender* dan *bar cutter* sesuai dengan ketentuan gambar, namun disayangkan lahan fabrikasi tidak memiliki atap untuk melindungi alat pada saat hujan.



Gambar 3.4. Lahan Fabrikasi
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

C. Pembuatan gudang logistik digunakan untuk perletakan inventaris alat proyek, semen, dsb. Gudang ini pada awalnya memiliki ukuran $3 \times 2,5$ m kemudian di pindah kedalam bangunan dengan ukuran 6×3 m pemindahan ini dilakukan karena untuk *loading* material dan memang karena lahan yang sangat terbatas.



Gambar 3.5. Gudang Logistik
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

3.1.2. Pekerjaan Galian

Pada proyek hotel brother 2 pada bagian pekerjaan tanah dibagi menjadi .tahap sebagai berikut:

1. Galian tanah *Pile Cap* untuk pondasi Tiang Pancang pada *Tower Crane*

Proses pendirian *Tower Crane* bersamaan dengan berlangsungnya proses pekerjaan persiapan. Pada pembangunan *Tower Crane* memiliki 4 titik pondasi tiang pancang yang berukuran 35×35 cm dengan kedalaman 4 m. Proses yang pertama dilakukan adalah pemancangan pondasi tiang pancang

menggunakan *Hydraulic Static* sampai rata dengan tanah. Setelah pemancangan selesai menggali sedalam 1,5 m dan berukuran 3×3 m untuk *Pile Cap*. Proses penggalian untuk *Pile Cap* selesai dilakukan pemotongan tiang pancang sepanjang 1,2 m, serta pembobokan tiang pancang sampai sejajar dengan permukaan tanah galian untuk mendapatkan tulangan tiang pancang, digunakan untuk menghubungkan kelompok pondasi tiang pancang dengan *Pile Cap*. Pembesian *Pile Cap* dilakukan setelah proses pembobokan tiang pancang selesai serta sebelum *Pile Cap* dilakukan pengecoran *Fine Angel* dan *Base Section* bagian dudukan dari *Tower Crane* dimasukan kedalam bagian daerah pengecoran *Pile Cap*. Berikutnya dilakukan pengecoran *Pile Cap* menggunakan mutu beton K 300.



Gambar 3.6. Pengecoran Galian *Pile Cap* Untuk Pondasi *Tower Crane*
Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

2. Galian Tanah untuk pembuatan lantai *Basement*

Galian untuk *Basement* dilakukan setelah pemancangan pondasi gedung dilakukan karena pekerjaan ini juga merupakan bagian dari struktur gedung. Pada proyek hotel brother 2 ini hanya mempunyai satu lantai *Basement* sehingga penggalian dilakukan tidak terlalu dalam. Galian *Basement* mempunyai kedalaman 3,1 m dibawah permukaan jalan, namun pada penggalian *basement* tidak mudah karena muka air tanah diproyek ini terdapat pada kedalaman 2 m sehingga pada saat penggalian dibawah 2 m maka air menggenangi galian ini. Pencegahan yang dilakukan agar air

tanah tidak menggenang dan mengganggu pekerjaan lantai *basement*, *pile cap*, dan *tie beam* dengan melakukan *dewatering*.



Gambar 3.7. Galian *Basement*

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

3. Galian Tanah *Pile Cap* dan *Tie Beam*

Proses pekerjaan penggalian *Pile Cap* dan *Tie Beam* dilakukan pada saat setelah penggalian *Tower Crane* selesai dilakukan. Penggalian untuk pembuatan *Pile Cap* dan *Tie Beam* dengan kedalaman 1 m dilakukan setelah proses pemancangan selesai. Pada saat proses penggalian tanah galian diangkut menggunakan *Dump Truck* ke proyek rumah sakit dr.Oen solo baru yang terletak di Jl. Solo Permai, Grogol, Jawa Tengah dikarenakan lahan yang terbatas. Proses penggalian dibantu menggunakan alat berat *eskavator*.



Gambar 3.8. Galian *Pile Cap* dan *Tie Beam*

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

3.1.3. Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang Struktur



Pondasi merupakan salah satu bagian dari sebuah struktur bangunan yang digunakan untuk menahan beban sendiri dari struktur di atasnya, serta gaya luar lalu menyalurkan beban tersebut ke dalam tanah keras yang kuat menahan beban dan menyebabkan penurunan (*settlement*) yang sama (Astuti, 2013).

Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 memakai jenis pondasi tiang pancang dengan jumlah 140 titik berbentuk kotak mempunyai dimensi 35×35 cm dengan rata-rata kedalaman 6 m. Mutu beton yang dipakai pada tiang pancang adalah K540 ($f'_c = 45$ MPa). Pada pekerjaan pondasi ini tiang pancang didatangkan dari PT Wahana Cipta Concretindo. berikut ini proses pemancangan pondasi tiang pancang menggunakan alat *Hydraulic Static*:

1. Pembersihan lahan yang akan dipancang, sebelum dilakukan pemancangan dilakukan penandaan (*marking*) oleh *surveyor* untuk menentukan titik pemancangan sesuai dengan gambar perencanaan
2. beban yang diberikan kepada tiang pancang adalah 360 Ton (2 kali beban rencana tiang pancang) dengan meletakan 20 buah *Counterweight* tipe A (5,7 ton/buah) dan 21 buah *Counterweight* tipe B (5 ton/buah) pembebanan tidak sampai 360 ton karena alat ini memiliki berat sendiri
3. Mengarahkan *Pile Drive* ke titik pemancangan yang sudah dilakukan penandaan (*Marking*) oleh *Surveyor* yang harus memperhatikan urutan tiang yang akan dipancang, serta letakan tiang pancang dekat dengan lokasi pemancangan untuk menghindari pemindahan tiang berulang – ulang



Gambar 3.9. Alat *Hydraulik Static*

Sumber: Google, 2016

4. Membuat titik bantu agar membantu kontrol terhadap pergeseran pemancangan
5. Memberi tanda (*Marking*) tiang pancang yang berbentuk persegi dengan dimensi 35×35 cm yang akan dipancang tiap 50 cm atau sesuai dengan kesepakatan
6. Pemancangan tiang mulai dengan memasukkan tiang pancang kedalam *Grip* atau *Clamping Box* dengan menggunakan bantuan *Crane* yang ada di *Hydraulic Static* lalu *Grip* diangkat naik sampai batas atas serta akan menjepit tiang pancang, tiang pancang siap melakukan penetrasi ke tanah



Gambar 3.10. Tiang dimasukan kedalam *Grip* atau *Clamping Box*

Sumber: Google, 2016

7. Operator memeriksa *Hidraulic Static Pile Drive* (HSPD) kondisi dalam keadaan rata dengan bantuan nivo yang ada didalam ruang operator, kelurusan tiang pancang dapat dilakukan pengecekan menggunakan *Waterpass*



8. Didalam ruang kontrol terdapat *Manometer Oil Pressure* digunakan untuk mengetahui tekanan yang diterima oleh tiang pancang yang akan dikonversikan sesuai dengan ketentuan
9. Jika *Grip* melakukan tekanan sampai bagian pangkal lubang mesin, maka tekanan yang diberikan akan dihentikan dan *Grip* bergerak naik untuk memasukan tiang pancang sambungan. Setelah tiang pancang terjepit dengan *Grip* dilakukan penekanan hingga *Bottom Pile* bersentuhan dengan ujung tiang pancang sebelumnya untuk dilakukan penyambungan tiang pancang. Namun pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 ini tidak ada penyambungan tiang pancang.
10. Jika tiang pancang sudah tidak dapat dilakukan proses penekanan lagi namun masih ada sisa tiang pancang diatas permukaan tanah maka harus dilakukan pemotongan tiang pancang hingga rata dengan tanah
11. Dilakukan penggalian sedalam 3,1m digunakan untuk *basement*
12. Dilakukan penggalian lagi untuk pembuatan *Pile Cap* dengan kedalaman 1m
13. Dilakukan pemotongan dan pembobokan tiang pancang untuk mendapatkan tulangan dari tiang pancang dan pembengkoakan tulangan tiang untuk dihubungkan ke *Pile Cap*

3.1.4. *Pile Loading Test*

Pile Loading Test adalah suatu cara atau metode yang digunakan untuk pengujian pondasi dengan menggunakan sejumlah beban sehingga didapatkan beban yang dapat didukung oleh pondasi suatu bangunan (Suryanto & Septiandar, 2014). Pengujian tiang ini sangat diperlukan karena dengan mendapatkan daya dukung tiang untuk memastikan pembangunan proyek nantinya akan aman atau tidak. Jika tidak dilakukan nanti bila terjadi kesalahan perencanaan pondasi akan berakibat

kerutuhan bangunan karena penopang tidak dapat menahan beban bangunan.

Pengujian ini dilakukan setelah pemancangan selesai dilakukan mengambil 2 atau lebih tiang tergantung berapa jenis metode pengujian tiang. Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 ini menggunakan 2 jenis pengujian tiang adalah dengan cara *Satic Load Test* dan *Dynamic Load Test*. Berikut ini jenis pengujian dengan cara *Satic Load Test* dan *Dynamic Load Test*:

1. *Satic Load Test*

- A. *Loading Test*

Loading Test merupakan jenis pengujian yang dilakukan untuk mengetahui daya dukung tiang yang mampu diterima dengan menganalisa jarak penurunan tiang (*Settlement*) setelah dilakukan pengujian.



Gambar 3.11. Contoh *Loading Test*

Sumber: Google, 2016

Berikut pelaksanaan *Loading Test* dengan menggunakan sistem pembeban Kentledge:

- a. *Platform Support* terbuat dari susunan 2 buah blok – blok beton secara vertikal dengan ketinggian tertentu dan dengan jarak tertentu antar blok beton vertikal didekat pondasi tiang yang akan di lakukan pengujian
- b. Letakan *Hydrolic Jack* tepat ditengah permukaan tiang pondasi yang akan dilakukan pengujian yang telah diberi *steel plate* dibawahnya



Gambar 3.12. *Hydraulic Jack*

Sumber: Google, 2016

- c. Pasang pompa dengan manometer (*Pressure Guage*)
untuk mengetahui besarnya beban yang diterima tiang uji



Gambar 3.13. *Pressure Guage*

Sumber: Google, 2016

- d. Untuk mengukur penurunan (*Settlement*) yang terjadi
pada tiang uji dengan menggunakan 4 buah dial gauge
yang dipasang dengan posisi diagonal pada kepala tiang
uji yang dihubungkan dengan profil baja sebagai
reference



Gambar 3.14. *Dial Gauge*

Sumber: Google, 2016

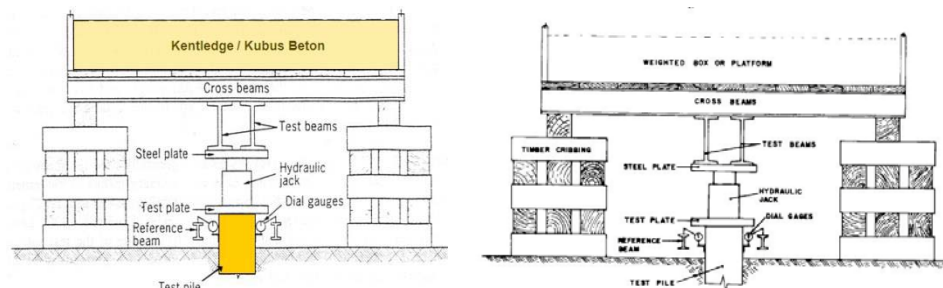
- e. Reference dipasang secara melintang dengan jarak 2,5 m ke kiri dan 2,5 m ke kanan dari tiang uji dan berada diatas pendukung yang kaku karena reference tidak boleh mengalami perubahan atau pergeseran selama pengukuran berlangsung



Gambar 3.15. *Reference*

Sumber: Google, 2016

- f. Letakan *steel plate*, *Test Beam*, dan *Cross Beam* secara berurutan diatas *hydraulic jack*



Gambar 3.16. *Susunan steel plate, Test Beam, dan Cross Beam*

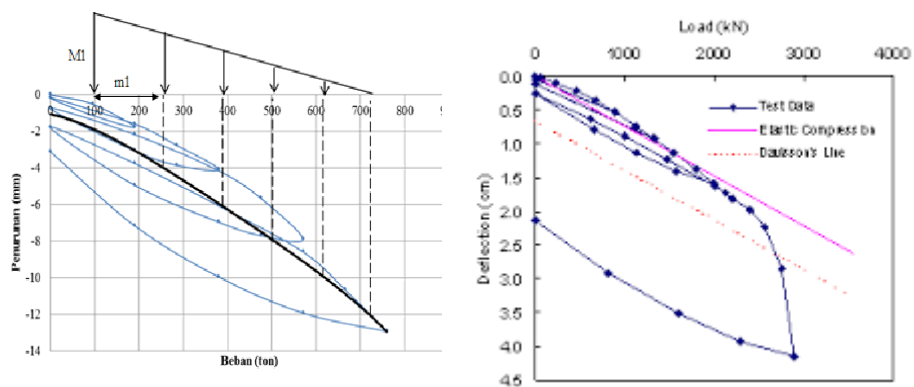
Sumber: Google, 2016

- g. Lakukan pembebanan setelah semua selesai dipasang, beban yang akan diujiakan sebesar 200% dari beban perencanaan dengan pertambahan 25% dari beban rencana pertambahan beban dilakukan jika kecepatan penurunan tidak lebih besar dari 0,01 in/hour atau 0,25 mm/jam tetapi tidak lebih dari 2 jam. Jika tidak ada keruntuhan maka total beban yang diterima dapat diangkat kembali setelah 12 didiamkan jika penurunan



yang terjadi pada 1 jam terakhir tidak lebih besar dari 0,01 in (0,25 mm). Jika penurunan yang terjadi masih lebih besar daripada 0.01 in (0.25 mm) maka biarkan beban selama 24 jam. Jika waktu yang dimaksudkan pada item 3 diatas telah tercapai, maka kurangi beban dengan tahap pengurangan sebesar 50 % dari beban perencanaan atau 25 % dari beban total pengujian untuk setiap 1 jam. Jika tiang mengalami keruntuhan maka pemompaan hydraulic jack dilanjutkan hingga penurunan yang terjadi adalah sama dengan 15% dari diameter tiang. Pada pembebanan ini memiliki cycle loading produce, loading – unloading yaitu:

- I. Cycle 1: 0%,25%,50%,25%,0%
- II. Cycle 2: 0%,50%,75%,100%,75%,50%,0%
- III. Cycle 3: 0% 50% 100% 125% 150% 125% 100% 50% 0%
- IV. Cycle 4: 0% 50% 100% 150% 175% 200% 150% 100% 50%



Gambar 3.17. Contoh Grafik Hasil *Loading Test*
Sumber: Google, 2016

2. *Dynamic Load Test*

A. *Pile Dynamic Analyzer (PDA)*

Pile Dynamic Analyzer (PDA) adalah metode atau cara pengujian untuk mencari daya dukung tiang pancang dengan menggunakan rambatan–rambatan gelombang. Rambatan gelombang yang dicatat oleh suatu komputer yang memiliki aplikasi khusus yang digunakan untuk menganalisa refraksi, sefleksi dan disperse gelombang, selain mencatat hasil komputer digunakan untuk mengolah data gelombang untuk mendapatkan informasi daya dukung tiang pancang yang diuji (Nurhadi, 2013).



Gambar 3.18. Contoh *Pile Dynamic Analyzer (PDA)*

Sumber: Google, 2016

Berikut ini metode atau cara pelaksanaan *Pile Dynamic Analyzer (PDA)* yaitu:

- Penggalian atau pembongkaran tanah untuk kepala tiang yang akan dilakukan pengujian dan merapikan daerah pengujian tiang
- Pemasangan *Strain Transducer* dan *Accelerometer* dengan melakukan pengeboran untuk membuat lubang kecil pada tiang pancang guna memasang keduanya



Gambar 3.19. Pemasangan *Strain Transducer* dan *Accelerometer*
Sumber: Google, 2016

- c. Memasang instrumen digunakan untuk memperoleh data pengujian pemukulan *test pile* oleh *hammer*
- d. Pemasangan *hammer* untuk pengujian PDA tes berguna sebagai beban *dynamic* yang diujikan terhadap tiang uji yang memiliki berat 1,8 ton
- e. Proses pengujian PDA tes dengan cara menjatuhkan atau memukulkan *hammer* ke tiang uji dengan ketinggian 1,5 m dari kepala tiang hal ini bermaksud untuk mengetahui daya dukung dari tiang kepada beban jatuh dari *hammer*



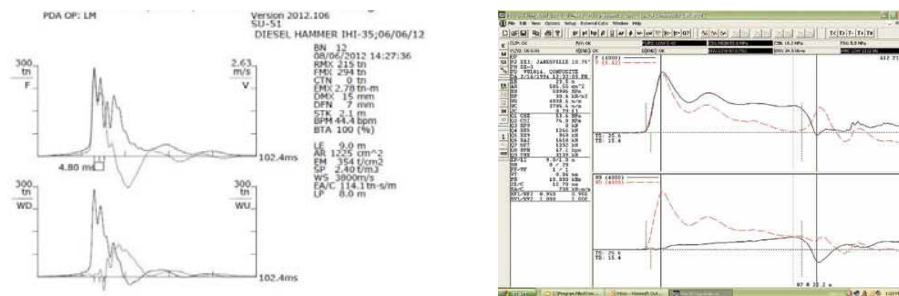
Gambar 3.20. Tinggi Jatuh *Hammer* pada PDA Test
Sumber: Google, 2016

- f. Pembacaan hasil tes menggunakan alat yang bernama *driving analyzer* untuk membaca output pemukulan *hammer* terhadap tiang pancang yang diujikan yang disalurkan melalui sensor *strain transducer* ke *pile*

driving analyzer dan output data yang memperlihatkan hasil pengujian berupa nilai Q_{wp} (tahanan tagangan titik ujung tiang pada tanah), Q_{ws} (tahanan gesek tiang sepanjang lapisan tanah).



Gambar 3.21. Alat *Pile Driving Analyzer*
Sumber: Google, 2016



Gambar 3.22. Contoh Hasil *PDA Test*
Sumber: Google, 2016

3.1.5. Pekerjaan *Pile Cap* dan *Tie Beam*

Pile cap adalah sebuah tempat pengelompokan sebagian dari pondasi tiang yang berfungsi menahan beban yang diterima kolom serta menyalurkan beban secara merata ke sebagian pondasi tiang yang telah dikelompokkan lalu diteruskan ke tanah keras. gaya yang bekerja pada *Pile Cap* adalah gaya lateral (*Horizontal*) dari tanah, gaya *Vertical* dari tiang pancang, gaya gempa (Purba, 2012).

Tie beam atau *Ground beam* adalah salah satu bagian dari sebuah struktur gedung yang penting untuk menyambungkan atau menghubungkan antar kelompok pondasi satu dengan kelompok pondasi lainnya selain itu

berfungsi untuk mengurangi *settlement* yang disebabkan beban dari struktur atas.(Supriyanto, 2015). Istilah *tie beam* pada proyek umumnya disebut “*sloof*”. Berikut ini metode pelaksanaan pekerjaan *Pile Cap* dan *Tie Beam*:

1. Pekerjaan persiapan menentukan as *Pile Cap* sesuai dengan *Shop Drawing* dan memberikan patok sebagai tanda as *Pile Cap*
2. Penggalan tanah untuk *Pile Cap* diseduaikan dengan gambar yang direncanakan. Galian tanah *Pile Cap* mempunyai kedalaman 1 m dari lantai *basement*, Namun memiliki ukuran yang berbeda – beda dikarenakan perbedaan jumlah pondasi tiang pancang yang berada dalam satu buah *Pile Cap*.



Gambar 3.23. Penggalan *Pile Cap*
Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

3. Pengurugan pasir setebal 100 mm agar permukaan lantai kerja menjadi datar sehingga memudahkan pembuatan lantai kerja. Serta dilakukan pembuatan lantai kerja dengan tebal 50 mm
4. Pembongkaran tiang pancang dilakukan untuk mendapatkan tulangan tiang pancang yang digunakan menyambungkan antara pondasi dengan *Pile Cap*. Pembongkaran tiang pancang menyisakan 75 mm dari lantai kerja sesuai dengan gambar *Shop Drawing*.



Gambar 3.24. Pembobokan Tiang Pancang

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

5. Tulangan pondasi tiang pancang dibengkokkan maksimal 45° terhadap garis horizontal untuk penyambungan ke *Pile Cap*.
6. Penulangan tulangan *Pile Cap* dan *Tie Beam* sesuai dengan *Shop Drawing* yang sudah direncanakan.



Gambar 3.25. Penulangan *Pile Cap* dan *Tie Beam*

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

7. Bekisting pada proyek hotel brother 2 untuk *Pile Cap* dan *Tie Beam* menggunakan batako yang disusun sesuai dengan bentuk yang ada pada *Shop Drawing*.



Gambar 3.26. Pembuatan Bekisting *Pile Cap*

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

8. Pengecekan kembali jumlah tulangan, jarak tulangan, bekisting serta dilakukan pembersihan daerah pengecoran *Pile Cap* dan *Tie Beam* untuk mendapatkan ijin kerja pengecoran



Gambar 3.27. Pengecekan Sebelum Pengecoran
Sumber: Google, 2016

9. Pengecoran *Pile Cap* terlebih dahuludan pengecoran *Tie Beam* bersamaan dengan pelat lantai *Basement* dilakukan menggunakan bantuan *Concrete Bucket* mempunyai kapasitas didalamnya sebesar $0,8 \text{ m}^3$. Pada saat pengecoran dilakukan membutuhkan bantuan *Concrete Vibrator* untuk menggetarkan campuran beton, getaran ini bertujuan untuk mengeluarkan udara yang ada pada campuran beton agar beton menjadi homogen



Gambar 3.28. Pengecoran *Pile Cap*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

10. Dilakukan perawatan beton dengan menyiram air diatas permukaan beton bertujuan agar beton tidak mengalami retak dan terjadi pengurangan kekuatan beton karena suhu naik sehingga air menjadi menguap.



Gambar 3.29. Perawatan Beton dengan Menyiram Air
Sumber: Google, 2016

3.1.6. Pekerjaan Struktur *Basement*

Pekerjaan lantai *Basement* sebenarnya sama dengan pekerjaan pelat lantai umumnya, namun pada pekerjaan lantai *Basement* memiliki kekhususan beton yang digunakan harus kedap air sehingga air tidak dapat ke lantai *Basement*. Lantai *Basement* juga harus dapat menahan tekanan air yang berada dibawahnya. Pada pekerjaan lantai *basement* proses pengecoran pastinya tidak dapat dilakukan pada waktu bersamaan sehingga akan menimbulkan sambungan pengecoran. Pada sambungan pengecoran ini berpotensi sebagai jalan naik air dari bawah ke lantai *Basement*, sehingga harus ada pencegahan dengan menggunakan *Waterstop* pada tiap sambungan di lantai *basement* maupun dinding pada *Basement*. Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 menggunakan 2 jenis *Waterstop* yaitu *Swellable Waterstop* dan *PVC Waterstop*.

1. *Swellable Waterstop*

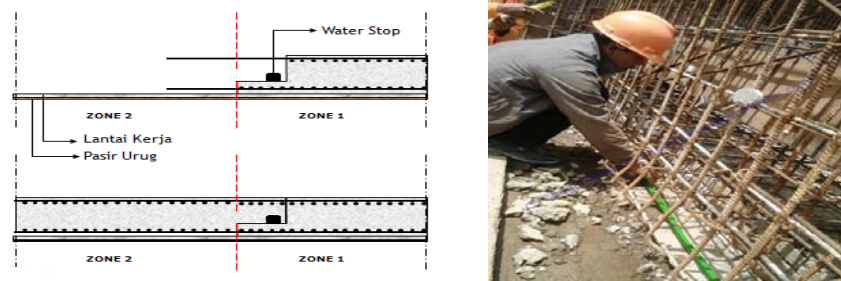
Swellable waterstop adalah bahan khusus yang terdiri dari *bentonite* dan *butyl rubber* yang mempunyai kemampuan menyerap air dengan mengembang sampai 300% dari bentuk asli atau volume asli. Bahan khusus ini terletak di sambungan pengecoran pelat lantai *Basement* yang bertujuan untuk mencegah atau menanggulangi air yang akan rembes atau naik ke permukaan pelat lantai melalui celah antar sambungan pengecoran pelat lantai. Kemampuan yang dimiliki bahan khusus ini dapat untuk mencegah rembesan air karena dengan

mengembang jika terkena air dapat menutup celah yang ada pada sambungan pengecoran pelat lantai yang digunakan air untuk naik ke permukaan.

Swellable waterstop yang digunakan adalah merk sikaswell A. A. cara pemasangan *swellable waterstop* pada saat pengecoran pertama pada pelat lantai mengering letakan sikaswell A pada ujung pengecoran pertama atau sambungan antara pengecoran pertama dengan pengecoran berikutnya rekatkan menggunakan paku agar pada saat pengecoran berikutnya sikaswell A tidak lepas. Pada proyek hanya digunakan untuk sambungan pengecoran pelat lantai *Basement* karena pada pelat lantai *Basement* satu – satunya berpotensi rembes atau terendam air dan kebanyakan letak dari *Basement* dibawah muka air tanah sehingga potensi rembesan sangat besar.



Gambar 3.30.Sikaswell A
Sumber: Google, 2016



Gambar 3.31. Cara Pemasangan *Swellable Waterstop*
Sumber: Google, 2016

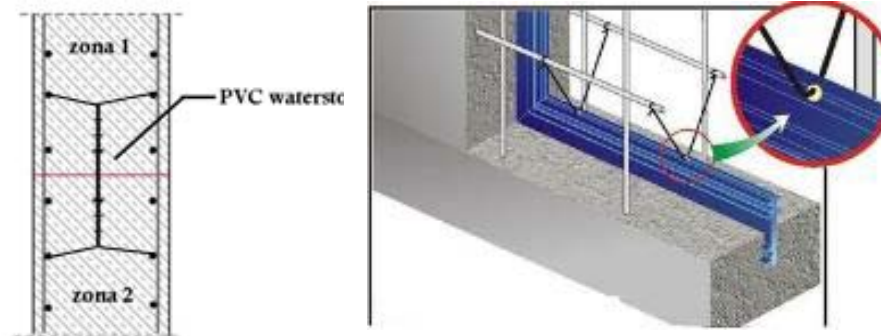


2. *PVC waterstop*

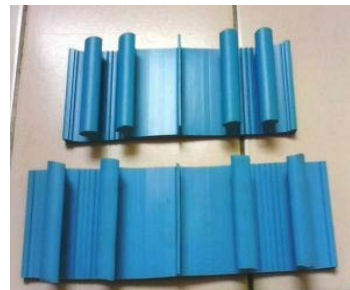
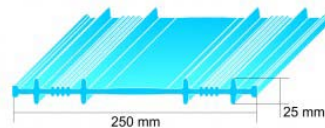
Polyvinylchloride(PVC)Waterstop adalah sebuah benda yang mempunyai sifat fisik bahan yang elastis, maka dari itu dengan sifat yang elastis dapat menempel baik dengan beton dan mempunyai daya tahan yang baik dengan bahan kimia. *PVC waterstop* memiliki banyak variasi jenis dan ukuran pemilihan *Waterstop* didasarkan pada sambungan itu bergerak atau tidak, sedangkan yang digunakan di proyek pada sambungan pengecoran dinding *basement* bermerk sika W5H250 mempunyai tinggi 250 mm dan tebal 25 mm dengan panjang 25 m/roll.

PVC Waterstop dipasang pada sambungan dinding *basement* dilakukan sebelum pengecoran pelat lantai serta letakkan *PVC Waterstop* pada sambungan atau pengecoran berhenti. Pemasangan *Waterstop* pada bagian atas ada lubang pada *waterstop* diikat menggunakan kawat lalu kaitkan pada baja tulangan terdekat. Serta pada bagian bawah dijepitkan pada tulangan besi pelat lantai *basement* yang mempunyai tujuan *Waterstop* akan terjepit saat beton pelat lantai sudah mengeras. Jika *Waterstop* harus disambung dapat dilakukan dengan cara meletakkan *Waterstop* ditempat yang datar. gunakan pisau panas atau *heater blades* 1500W untuk membuat kedua sisi menjadi panas sehingga akan meleleh setelah itu baru dilakukan penyambungan serta rapikan sambungan tersebut.

PVC Waterstop di proyek pembangunan hotel brother 2 hanya digunakan pada sambungan dinding *Basement* saja selain harus bisa menahan tanah yang ada disekeliling dinding serta harus bisa tahan air atau kedap air karena letaknya dibawah muka air tanah sehingga berpotensi rembesan air tanah sangat besar.



Gambar 3.32. Potongan dari Sambungan Dinding *Basement*
Sumber: Google, 2016



Gambar 3.33. PVC Waterstop Tipe Sika W5H250
Sumber: Google, 2016



Gambar 3.34. Pemasangan PVC Waterstop
Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016



Gambar 3.35. Penyambungan PVC Waterstop dengan *Heater Blades*
Sumber: Google, 2016

Dinding *Basement* merupakan dinding yang pekerjaannya berbeda dengan dinding dibagian lain. Dinding ini berbeda karena pada dinding ini berfungsi untuk menahan tanah yang ada disekeliling bangunan *Basement*. Selain itu dinding ini harus kedap air atau tahan terhadap rembesan air tanah dikarenakan letak dinding ini biasanya dibawah permukaan tanah dan dibawah aliran air tanah. Pada pembangunan dinding ini harus menggunakan beton khusus yang kedap atau tahan terhadap air, serta membutuhkan *Waterstop* pada setiap sambungan pengecoran dinding dan sambungan antara dinding dengan lantai *Basement* agar air tidak dapat rembes atau naik melalui celah sambungan.

Berikut ini adalah metode pelaksanaan pekerjaan dinding *basement* adalah sebagai berikut :

1. Besi stek disambung dengan pembesian pelat lantai dan pemasangan *Waterstop* pada sambungan antara dinding dengan lantai *Basement* pemasangan *Waterstop* untuk mencegah rembesan air tanah kemudian sambungan dicor bersama dengan pelat lantai



Gambar 3.36. Pemasangan Besi Stek dan PVC *Waterstop*

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

2. Tulangan utama dan tulangan sengkang dinding penahan tanah dipasang sesuai *shop drawing* detail penulangan dinding *basement*. Tulangan utama atau tulangan stek menggunakan besi D19-150. Sedangkan tulangan sengkang yaitu besi D10-150. Diantara sela-sela tulangan dinding penahan tanah dilakukan pemasangan pipa PVC diameter 12 mm dengan panjang sama dengan tebal dinding, berfungsi untuk memasukkan drat *tie*

rod untuk memperkuat panel bekisting. Bagian bawah tulangan dinding besi dilas digunakan untuk menahan bekisting sesuai *marking* yang sudah dibuat pada lantai.



Gambar 3.37. Pemasangan Pipa PVC

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

3. Penyangga sementara dipasang guna untuk menahan atau membuat tulangan dinding *basement* bertujuan agar tulangan tetap tegak lurus terhadap as, setelah itu pasang bekisting pada sisi bagian dalam dinding penahan tanah serta beton *decking* tebal 25 mm dipasang pada ujung atas tulangan
4. Mencegah Bergeraknya atau agar bekisting tetap pada posisinya pada sisi dalam dinding penahan tanah saat pengecoran dibutuhkan stang pengaku *Push Pull Porps* atau *Kickers Brace* untuk mempertahankan posisi lurus panel bekisting sisi dalam
5. Pada sisi luar bekisting dinding *basement* membutuhkan pemasangan stang pengaku *Push Pull Porps* atau *Kickers Brace* untuk mempertahankan posisi panel sisi luar bekisting agar tetap lurus terhadap as dengan cara memutar bagian *Push Pull Porps* atau *Kickers Brace* serta beton *decking* dengan tebal 25 mm dipasang pada ujung atas tulangan. Bagian panel bekisting terbuat dari papan *Plywood Phenofilm* tebal 18 mm dengan rangka vertikal kayu 60×120 mm dengan jarak 400 mm

6. *Tie Rod* digunakan untuk mengikat panel bekisting pada sisi dalam dengan panel bekisting pada sisi luar, cara pemasangan *Tie Rod* menembus bekisting dengan memasukan kedalam pipa pvc yang sudah dipasang sebelumnya agar saat beton telah mengering *Tie rod* dapat dilepas pemasangan ini bertujuan agar saat pengecoran kedua sisi panel mampu menahan beban dari beton cor.



Gambar 3.38. Panel Bekisting Sisi Dalam Dinding *Basement*
Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

7. Proses pengecoran dilakukan menggunakan bantuan *Concrete Bucket* mempunyai kapasitas didalamnya sebesar $0,8 \text{ m}^3$ dengan disambung oleh *Treamix* dengan diameter lubang 10 cm panjang 3 m. Pada saat pengecoran dilakukan membutuhkan bantuan *Concrete Vibrator* untuk menggetarkan campuran beton, getaran ini bertujuan untuk mengeluarkan udara yang ada pada campuran beton agar beton menjadi homogen



Gambar 3.39. Pengecoran Dinding *Basement*
Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

8. Setelah beton dibiarkan selama 24 – 48 jam dilakukan pelepasan stang penguku *Push Pull Porps* atau *Kickers Brace* dengan memutar dratnya untuk melepas setelah itu bagian bekisting dilakukan pelepasan atau pembongkaran.

3.1.7. Pekerjaan Kolom

Kolom menurut SNI 03-2847-2002 merupakan komponen struktur dengan rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil melebihi 3 yang digunakan terutama untuk mendukung beban aksial tekan. Kolom juga merupakan bagian struktur yang meneruskan beban bangunan maupun beban lainnya ke pondasi, serta kolom juga harus kuat karena kolom menentukan bangunan akan runtuh atau tidaknya (Nugroho, 2013). Oleh sebab itu metode pelaksanaan pembuatan kolom dilaksanakan dengan baik dan benar sehingga bangunan itu kuat. Metode pelaksanaan kolom pada pembangunan Hotel Brother 2 sebagai berikut:

1. Gunakan Alat ukur *Total Station* atau *Theodolit* menembak tiga titik yang sudah ditentukan untuk mengukur garis marking kolom ini disebut dengan cara *Azzimuth* lalu gunakan benang sipatan untuk membuat tanda garis dengan meminjam 1 m dari as kolom digunakan untuk menentukan batas pemasangan bekisting kolom



Gambar 3.40. Garis *Marking* (Sipatan)

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

2. Pemasangan besi tulangan 10 mm dan siku 40×40 mm dengan cara dilas pada kolom utama dan posisi besi ini tepat diatas garis *marking* kolom digunakan sebagai pembatas bekisting kolom



Gambar 3.41. Pembatas bekisting kolom
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3. Fabrikasi pembesian kolom dilakukan diluar kolom *existing* kemudian didistribusikan menggunakan bantuan *Tower Crane* untuk dilakukan penyambungan pada kolom *existing*. Perlu diperhatikan panjang pembesian dari kolom dengan memperhatikan tinggi *floor to floor* ditambah 40D untuk sambungan kolom. Pada proyek ini panjang sambungan kolom *existing* adalah 1,2 m sudah termasuk panjang penyaluran 40D



Gambar 3.42. Fabrikasi Tulangan Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016



Gambar 3.43. Penyambungan Tulangan Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

4. Pemasangan bekisting kolom sesuai *marking* yang telah dibuat dan penempatan bekisting kolom sesuai dengan batas yang dibuat bekisting kolom pada proyek ini menggunakan bekisting *Knock Down* dikarenakan lebih awet serta pembongkarannya mudah dan cepat walaupun harganya lebih mahal namun sesuai dengan kemudahannya. Bekisting ini terbuat dari papan *Plywood* tebal 12 mm dengan rangka besi *Hollow* 40×60 mm dengan jarak vertikal 15 cm



Gambar 3.44. Pemasangan Bekisting kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

5. Dilakukan pemasangan *Push Pull Props* atau *Kickers Brace* dengan memutarinya untuk mengencangkan digunakan untuk mengatur kelurusan atau kekakuan bekisting agar bekisting tegak lurus dan tidak ada pergerakan serta memperkuat pada bekisting kolom saat pengecoran setelah bekisting terpasang sesuai pasang

benang dengan bandul atau disebut dengan unting – unting dibagian atas bekisting pada arah x dan arah y untuk mengecek tegak lurus tiang.



Gambar 3.45. *Push Pull Porps* atau *Brace* bekisting kolom *Kickers*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

6. Proses pengecoran dilakukan menggunakan bantuan *Concrete Bucket* mempunyai kapasitas didalamnya sebesar $0,8 \text{ m}^3$ dengan disambung oleh *Treamix* dengan diameter lubang 10 cm panjang 3 m agar jarak jatuh beton tidak lebih dari 2 m. Pada saat pengecoran dilakukan membutuhkan bantuan *Concrete Vibrator* untuk menggetarkan campuran beton, getaran ini bertujuan untuk mengeluarkan udara yang ada pada campuran beton agar beton menjadi homogen



Gambar 3.46. Pengecoran Kolom *Bucket* Menggunakan

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

7. Setelah beton dibiarkan selama 24 – 48 jam dilakukan pemasangan kepala kolom untuk acuan elevasi balok dan pelat



lantai pada bagian atasnya serta dilakukan pelepasan stang penguku *Push Pull Porps* atau *Kickers Brace* dengan memutar dratnya untuk melepas setelah itu bagian bekisting dilakukan pelepasan atau pembongkaran



Gambar 3.47. Pembesian dari Kepala Kolom

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

8. Setelah pelepasan *Push Pull Porps* atau *Kicker Brace* dan pembongkaran bekisting *tower crane* akan membantu mengangkat bekisting kolom untuk pembersihan dan diberi olesan minyak pelumas untuk digunakan kembali



Gambar 3.48. Pelepasan

Kolom

Bekisting

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

3.1.8. Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai

Balok adalah bagian dari struktur sebuah bangunan yang horizontal dan kaku berfungsi untuk menerima dan menyalurkan beban-beban yang bekerja pada pelat lantai kepada penyangga vertikal atau disebut kolom (Nawy, 1990).

Pelat lantai adalah bagian dari stuktur yang berupa sebuah bidang atau luasan datar serta luasan permukaan atas dan bawah sejajar atau sama, pelat lantai memiliki 2 macam tulangan yaitu tulangan 2 arah atau 1 arah. Namun dalam pembangunannya harus direncanakan dan dilaksanakan dengan benar agar tidak ada getaran dan lendutan berlebihan saat beban bekerja di pelat lantai (Dipohusodo, 1996)

Metode pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai adalah sebagai berikut :

1. Perancah dipasang untuk menahan bekisting balok dan pelat lantai selain itu digunakan untuk mengatur balok dan pelat lantai pada posisi yang tepat, perancah terdiri dari beberapa bagian yaitu *Scaffolding (Main Frame)* yang memiliki tinggi bagian 1,7 m, *Cross Brace* digunakan untuk menjaga kestabilan *Scaffolding*, *Jack Base* dan *U-Head* gabungan keduanya ini menghasilkan tinggi maksimal 0,6 m. Harus diperhatikan elevasi balok dipaskan dengan elevasi kepala kolom pada pekerjaan kolom untuk balok yang memiliki bentang 6,4 m membutuhkan 6 unit *scaffolding*



Gambar 3.49. Pemasangan Penyangga atau Perancah Balok dan Pelat Lantai

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

2. Pemasangan bekisting balok diatas *beam*, yang terbuat dari papan *Plywood phenolfilm* tebal 18 mm dan rangka kayu 60×120 mm

dengan jarak 40 cm. Pada sambungan diberikan perkuatan menggunakan besi yang sering disebut kawel.



Gambar 3.50. Pembuatan Bekisting Balok

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

3. Pembesian balok yang terdiri dari gabungan antara tulangan utama dan sengkang dipasang sesuai dengan *Shopdrawing* yang diletakan diatas bekisting dengan panjang sambungan antara tulangan utama 40D yang diganjal beton *decking* diletakan dibagian bawah dan sampingnya dengan tebal 25 mm



Gambar 3.51. Penulangan Balok

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016



Gambar 3.52. Pemasangan Beton *Decking* Balok

Sumber: Google, 2016

4. Setelah memasang *Scaffolding*, *Cross Brace*, *Jack Base* dan *U-head* pasang *Plywood* tebal 18 mm sebagai alas pelat dengan elevasi dasar pelat lantai dengan tinggi balok kurangi tebal pelat serta pasang dinding bekisting pelat yang dijepit menggunakan siku harus diperhatikan pemasangan bekisting harus rapat sehingga tidak terjadi kebocoran



Gambar 3.53. Pembuatan Bekisting Pelat Lantai

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

5. Rangkai pembesian tulangan bawah pelat lantai menggunakan tulangan D10-150 dikaitkan dengan tulangan utama balok serta panjang penyaluran 60D atau minimal 75 mm letakan beton *decking* tebal 25 mm dibawah tulangan pelat lantai bawah dan pasang kaki ayam untuk memisahkan antara tulangan atas dan bawah pelat



Gambar 3.54. Pemasangan Tulangan Pelat Lantai

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

6. Dilakukan pembersihan serta ceklist untuk pengecoran setelah pekerjaan bekisting dan penulangan selesai dilakukan pembersihan menggunakan kompresor listik



Gambar 3.55. Pembersihan dan Cek List Sebelum Pengecoran

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

7. Proses pengecoran dilakukan menggunakan bantuan *Concrete Bucket* mempunyai kapasitas didalamnya sebesar $0,8 \text{ m}^3$ dengan disambung oleh *Treamix* dengan diameter lubang 10 cm panjang 3 m. Pada saat pengecoran dilakukan membutuhkan bantuan *Concrete Vibrator* untuk menggetarkan campuran beton, getaran ini bertujuan untuk mengeluarkan udara yang ada pada campuran beton agar beton menjadi homogeny sebelum pengecoran dituangkan cairan sikabon adalah sebagai lem beton untuk menyatukan beton lama yang sudah mengering dengan beton baru.



Gambar 3.56. Pengecoran Pelat Lantai dan Balok

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

8. Sebelum beton kering dilakukan perataan atau penghalusan pelat lantai



Gambar 3.57. Perataan atau Penghalusan Permukaan Pelat Lantai

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

9. Setelah beton dibiarkan selama 24 – 48 jam putar U-head sehingga bekisting pelat atau balok dapat dilepas karena penyangga bekisting sudah dilepas.



Gambar 3.58. Pelepasan Bekisting Balok dan Pelat Lantai

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016



3.2. Peralatan

Peralatan konstruksi merupakan semua alat yang digunakan selama konstruksi, contoh peralatan adalah peralatan lapangan, peralatan laboratorium, dan peralatan kantor. Tujuan penggunaan alat adalah untuk memudahkan dalam pengerjaan dan mobilitas material sehingga hasil yang diharapkan dapat dicapai dalam waktu yang singkat. Pemilihan peralatan yang dalam kondisinya baik akan mempengaruhi keberhasilan dan kelancaran suatu proyek. Maka dari itu peralatan konstruksi yang sesuai dengan spesifikasi mutu, biaya, dan waktu serta memenuhi spesifikasi teknis dapat membuat pekerjaan konstruksi dapat berjalan dengan lancar.

3.2.1. Excavator

Excavator adalah alat berat yang terdiri dari lengan (*arm*), bahu (*boom*) serta alat keruk (*bucket*) dan terletak atas roda rantai (*trackshoe*) yang digunakan untuk mengerjakan galian tanah maupun memindahkan volume tanah dari satu tempat ke tempat lain.

Di proyek ini menggunakan 1 *excavator* untuk menggali tanah pada pekerjaan galian. Jenis *excavator* yang digunakan adalah Komatsu PC-100 dengan kapasitas *bucket* 0,55 m³.

Tabel 3.1. Spesifikasi *Excavator* Komatsu PC-100

Merek	Komatsu
Jenis	PC-100
Putaran Roda	80,5 HP
Kapasitas Bucket	0,55 m ³
Berat Operasi	10750 kg
Kedalaman Maksimum Galian	4760 mm
Kecepatan Ayun	12 rpm



Gambar 3.59. *Excavator* Komatsu PC-100

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

Faktor pengisian bucket (BF) adalah keadaan pengisian pada waktu menggali yang kadang penuh, kadang peres, dan mungkin kurang. Sehingga pada waktu menggali tidak selalu penuh.

Tabel 3.2. Faktor Penggalian *Bucket* Komatsu

Tingkat kesulitan	Kondisi muatan	Faktor
Mudah	Gali dan muat material dari <i>stock pile</i> , atau material yang sudah digusur dengan alat lain, sehingga tidak membutuhkan tenaga menggali yang besar dan <i>bucket</i> dapat penuh. Contoh : Tanah pasir, tanah gembur.	0,8 – 1,0
Sedang	Gali dan muat material dari <i>stock pile</i> yang memerlukan tekanan cukup, kapasitas <i>bucket</i> kurang dapat terisi penuh Contoh : Pasir kering, tanah lempung lunak, kerikil.	0,6 – 0,8
Agak Sulit	Sulit untuk mengisi bucket pada jenis material yang digali Contoh : Batu-batuan, lempung keras, kerikil berpasir, tanah berpasir, lumpur.	0,5 – 0,6



Tingkat kesulitan	Kondisi muatan	Faktor
Sulit	Menggali pada batu-batuan yang tidak beraturan bentuknya yang sulit diambil dengan <i>bucket</i> . Contoh : Batu pecah dengan gradasi tidak baik.	0,4 – 0,5

Tabel 3.3. Waktu Untuk Menggali (detik)

kedalaman penggalian	Mudah	Sedang	agak sulit	sulit
< 2	6	9	15	26
2m – 4m	7	11	17	28
>4m	8	13	19	30

Tabel 3.4. Waktu Untuk *Swing* (detik)

swing (°)	Waktu
45° - 90°	4-7
>90°	5-8

Waktu untuk membuang atau memuatkan :

- Tempat buang sempit , (misal: truk) = 5-8 detik
- Tempat buang longgar, (misal: *stockpile*) = 3-6 detik

3.2.2. Dump Truck

Dump truck adalah truk yang di gunakan untuk mengangkut dan memindahkan material dari satu tempat ke tempat lainnya. Sebuah *dump truck* dilengkapi dengan piranti hidrolik yang terpasang di bawah bak *dump truck* untuk melakukan *dumping* sehingga muatan dapat diturunkan dengan mudah melalui bagian belakang bak. *Dump truck* yang digunakan di proyek hanya untuk mengangkut tanah galian.



Gambar 3.60. *Dump Truck*
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.2.3. *Tower Crane*

Tower Crane adalah suatu alat bantu yang ada hubungannya dengan akses bahan dan material konstruksi dalam proyek. Di proyek menggunakan *tower crane* jenis ZXM dengan panjang radius 50 m dan tinggi maksimal 140 m.

Tabel 3.5.Spesifikasi *Tower Crane* ZXM TC5610

Merk	ZXM
Tipe	TC5610 / QTZ63
Tinggi Gratis	40 m
Tinggi Maksimum	160 m
Panjang Jib	56 m
Kapasitas Angkat Maksimum	6 t
Tegangan Listrik	380 V
Dimensi Mast Section	$1 \times 1.8 \times 3$ m



Gambar 3.61. Tower Crane
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

Bagian – bagian pada *tower crane* :

1. Pondasi
2. Tiang / *Standard Section*
3. Unit yang berputar

Dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

- A. *Horizontal Jib*
- B. *Machinery Jib*
- C. *Operator's Cab*

Cara pemasangan *Tower Crane*

1. Penanaman fine angle dan base section kedalam lubang pondasi, kemudian di-cor.
2. Pemasangan mast section awal menggunakan mobile crane.
3. Kemudian pemasangan climbing crane yang digunakan untuk “self assembly”
4. Pemasangan kabin diatas climbing crane.
5. Pemasangan boom dan counter jib
6. Pemasangan counter weight (beban penyeimbang)

3.2.4. Pemotong Besi Tulangan (*Bar Cutter*)

Proyek ini menggunakan *bar cutter* listrik. *Bar cutter* listrik dapat digunakan untuk memotong baja tulangan diameter besar. *Pemotongan baja*

tulangan dilakukan dalam jumlah banyak untuk mempersingkat waktu. Semakin besar diameter baja tulangan yang akan dipotong maka semakin sedikit jumlahnya untuk bisa dipotong secara bersamaan. *Barcutter* yang dipakai oleh proyek Hotel Brothers 2 adalah tipe SUC-43 yang diproduksi oleh Seoul Machinery Co.Ltd.Sumber energi dari listrik sebesar 380V.Kapasitas maksimal alat yang digunakan yaitu besi diameter 52 mm.

Berikut ini cara kerja dari mesin pemotong baja tulangan (*Bar Cutter*) adalah:

1. Masukkan baja yang akan dipotong ke dalam gigi *bar cutter*
2. Pedal pengendali dipijak
3. Dalam waktu beberapa detik tulangan akan terpotong



Gambar 3.62.Bar Cutter

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.2.5. Pembengkokan Besi Tulangan (*Bar Bender*)

Bar Bender (pembengkok tulangan) adalah alat untuk membengkokkan baja tulangan. Pada proyek ini menggunakan *bar bender* listrik tipe SUB-32 yang diproduksi oleh Seoul Machinery Co. Ltd. buatan Korea.Sumber energi listrik sebesar 380V.Kapasitas maksimal alat yang digunakan yaitu besi diameter 32 mm.

Berikut ini cara pemakaian alat pembengkok besi tulangan (*Bar Bender*) adalah:

1. Baja dimasukkan diantara poros tekan dan poros pembengkok.

2. Pada pengatur sudut pembengkokan tentukan sudut dan panjang pembengkokan.
3. Ujung tulangan pada poros pembengkok dipegang dengan kunci pembengkok.
4. Pedal ditekan maka roda pembengkok akan berputar sesuai dengan sudut dan pembengkokkan yang diinginkan.



Gambar 3.63. Bar Bender

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.2.6. Concrete Mixer Truck

Concrete mixer truck adalah truk dilengkapi dengan *concrete mixer* yang berfungsi mengaduk campuran beton *ready mix* selama perjalanan dari batching plan menuju lokasi proyek.

Berikut ini cara pengoprasian *Concrete Mixer Truck*:

1. Mesin truk dinyalakan. Corong diarahkan ke mulut *mixer* supaya tidak ada material yang tercecer ketika proses pengangkutan. Campuran bahan beton bisa langsung dituangkan ke dalam *mixer* sesuai komposisi.
2. *Mixer* diputar dengan memencet tombol pemutar *mixer* di dalam kabin truk, *mixer* bergerak berlawanan arah jarum jam dengan kecepatan 16 – 20 putaran per menit. *Ready mix* diijinkan berangkat ke lokasi proyek setelah adonan tercampur dengan baik
3. Selama perjalanan *mixer* terus berputar dengan kecepatan 8-12 putaran per menit berlawanan arah jarum jam upaya beton tidak mengeras.



4. Setelah sampai di lokasi proyek putaran mixer searah jarum jam dan kecepatannya dipercepat supaya adonan beton keluar dari *mixer*.



Gambar 3.64. Concrete Mixer Truck

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.2.7. Concrete Bucket

Concrete bucket adalah tempat untuk mengangkut beton *ready mix* dari *truck mixer concrete* sampai ke tempat pengecoran. Tes *slump* beton dipastikan memenuhi persyaratan sebelum beton dituangkan ke *bucket*. Dalam pengerjaannya dibutuhkan satu orang sebagai operator *concrete bucket* yang bertugas untuk membuka atau mengunci supaya tidak tumpah pada saat dibawa ke area pengecoran. Penggunaan *concrete bucket* di proyek hanya untuk pengecoran dengan volume beton yang relatif sedikit seperti kolom, *ramp* dan *shear wall*. Concrete bucket yang digunakan pada proyek ini memiliki kapasitas $0,8 \text{ m}^3$ dengan berat 300 kg



Gambar 3.65. Concrete Bucket
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.2.8. Pipa Tremie (*Tremie Pipe*)

Pipa Tremie adalah selang tremie yang lentur berbahan dasar karet yang dihubungkan dengan *concrete bucket* berdiameter 8 inch dengan panjang 5 m untuk mengatur tinggi jatuh beton pada saat pengecoran. Pipa Tremie dipasang pada ujung bawah *concrete bucket*. Fungsi alat ini adalah membantu bucket yang tidak dapat menjangkau area cor karena tinggi jatuh beton pada saat pengecoran tidak boleh lebih dari 1,5 m.



Gambar 3.66. Pipa Tremie
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.2.9. *Concrete Vibrator*

Concrete vibrator adalah alat yang berfungsi untuk menggetarkan beton pada saat pengecoran. Beton yang digetarkan akan mengisi penuh seluruh ruangan di dalam bekisting sehingga tidak terdapat rongga-rongga udara maupun gumpalan kerikil diantara beton yang dapat membuat beton keropos, namun penggunaan *Concrete vibrator* terlalu lama akan menyebabkan pengeluaran air dari adukan beton yang disebabkan oleh pemisahan air dari pasta semen yang disebut dengan *Bleeding*. *Concrete Vibrator* membutuhkan listrik sebesar 380V. Kendala dalam penggunaan alat ini apabila pekerja tidak teliti akan mengenai tulangan. Hal ini memungkinkan alat terjepit di antara tulangan dan menyebabkan tulangan bergeser.



Gambar 3.67. *Concrete Vibrator*
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.2.10. *Compressor*

Compressor adalah suatu alat yang digunakan untuk membersihkan kotoran debu maupun kotoran plastik. Dalam konstruksi bangunan kompresor digunakan untuk membersihkan debu dan sampah kecil lainnya pada bekisting plat lantai dan bekisting balok. Kompresor ini bertekanan 100 PSI (7 BAR), mendapat energi dari listrik. Memiliki selang yang panjang hal ini untuk mendukung proses kerja dari kompresor itu sendiri.



Gambar 3.68. *Compressor*
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.3. **Bahan (Material)**

Pemilihan jenis material apa yang akan digunakan dalam sebuah konstruksi didasarkan pada beberapa faktor. Faktor pertama dilihat dari segi ekonomis. Keekonomisan merupakan pertimbangan utama dalam konstruksi struktur karena biaya sebuah konstruksi struktur bergantung pada material yang digunakan, desain struktur yang dibuat dan waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah konstruksi.

3.3.1. Agregat

Agregat merupakan salah satu bahan material beton. Beton kolom praktis dinding bata ringan menggunakan adukan beton manual sehingga kontraktor menyediakan agregat di lokasi proyek. Pihak kontraktor dalam memilih agregat sesuai dengan mutu yang disyaratkan dan menjaga tetap terjaminnya mutu tersebut.



Gambar 3.69. Pasir

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

3.3.2. Semen Portland

Semen berfungsi sebagai bahan pengikat untuk merekatkan butir-butir agregat kasar dan halus agar terbentuk suatu massa yang kompak pada adukan beton. Semen adalah senyawa kimia *hidraulis* bahan bangunan, artinya akan mengikat bahan-bahan lain menjadi satu kesatuan yang dapat mengeras. Semen yang dipakai di proyek adalah Semen Gresik PPC (*Portland Pozzolana Cement*). Adukan beton tersebut digunakan untuk mengecor kolom praktis dinding bata ringan. Berat 1 sak semen yaitu 40 kg.



Gambar 3.70. Semen Portland

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016



5.3.3. Baja Tulangan

Menurut SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Gedung, elemen tulangan yang dapat digunakan sebagai tulangan beton bertulang hanya baja tulangan dan kawat baja.

Baja tulangan pada umumnya dibagi menjadi dua jenis yaitu tulangan polos (BJTP) dan baja tulangan ulir (BJTD). Tulangan ulir yang digunakan di proyek adalah D10 sebagai tulangan sengkang dan mempunyai tegangan leleh (f_y) minimal 240 MPa. Tulangan ulir digunakan untuk tulangan pokok atau tulangan memanjang, mempunyai tegangan leleh (f_y) minimal 400 MPa. Ukuran diameter nominal tulangan ulir yang digunakan adalah D10, D16, D19, D22.

Tabel 3.6. Diameter Tulangan dan Penggunaanya

Diameter	Simbol	Penggunaan
10 mm	D10	Tulangan pokok kolom praktis, pelat lantai, precast lantai, precast tangga, precast dinding, sengkang kolom dan balok serta sengkang dinding geser.
13 mm	D13	Tulangan pelat lantai
16 mm	D16	Tulangan utama kolom, balok.
19 mm	D19	Tulangan utama kolom, balok dan <i>tie beam</i> .
22 mm	D22	Tulangan utama kolom, balok dan <i>tie beam</i> .

Tabel 3.7. Tabel Tanda Kelas Baja Tulangan Beton

Kelas baja		Warna
BJTP 24		hitam
BJTP 30	BJTS 30	biru
	BJTS 35	merah
	BJTS 40	kuning
	BJTS 50	hijau



Gambar 3.71. Baja Tulangan Beton
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.3.4. Adukan Beton

Beton *ready mix* adalah beton siap pakai yang dibuat dan diolah sesuai mutu pesanan untuk keperluan pengecoran. Beton yang dipakai adalah sesuai dengan spesifikasi kekuatan karakteristik mutu beton dari Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013) tentang spesifikasi kuat beton. Mutu beton yang digunakan di proyek yaitu K-350 untuk kolom, K-300 untuk balok dan plat lantai, K300 untuk dinding struktur. Beton *ready mix* dipesan dari perusahaan yaitu PT. Pionir Beton



Gambar 3.72. Beton *Ready Mix*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

3.3.5. Kawat Bendrat

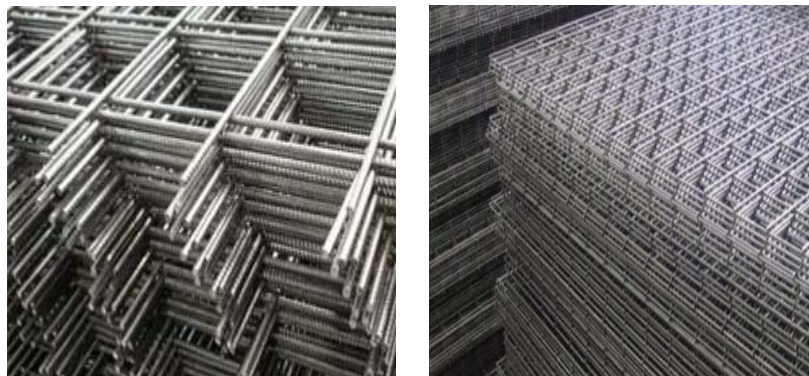
Kawat bendrat berfungsi sebagai pengikat antar baja. Kawat bendrat yang digunakan berdiameter 1 mm dan dalam penggunaannya di lapangan digunakan tiga lapis kawat agar lebih kuat ikatan antar baja tulangan. Berat bendrat per rol yaitu 25 kg.



Gambar 3.73. Kawat Bendrat
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.3.6. Wiremesh

Besi wire mesh adalah rangkaian baja tulangan bermutu tinggi (dengan tegangan leleh karakteristik sampai 5.000 kg/cm²) berbentuk jaring-jaring dengan spasi tertentu yang pada tiap titik pertemuannya dihubungkan dengan las listrik. Ukuran wiremesh di proyek adalah Ms 7 - 150 dan Ms 7 - 150 mutubaja U 50.



Gambar 3.74. Wiremesh Ms 8-150 dan Ms7-150

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

Kelebihan menggunakan *wiremesh* :

1. Meningkatkan mutu dan ketepatan jarak tulangan beton
2. Memudahkan pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan beton
3. Mempercepat waktu pemasangan/pelaksanaan

3.3.7. Mortar Instan

Penggunaan semen instan lebih sering dijumpai pada proyek bangunan gedung. Semen konvensional sudah sangat jarang digunakan karena dari segi biaya, mutu dan waktu pekerjaan lebih efisien



menggunakan semen instan. Semen Instan /Semen Mortar adalah (adukan semen) siap pakai berkualitas tinggi yang diciptakan untuk mempermudah pekerjaan bangunan, tidak perlu ditambah pasir lagi cukup dicampur air saja. Semen instan ini memiliki daya rekat tinggi dan plastis saat diaplikasikan dan dapat mengurangi resiko terjadinya retak rambut pada dinding.

Jenis – jenis semen instan :

1. Mortar Instan MU-101 Plester Trasram

Semen instan untuk pekerjaan plester yang mempunyai sifat kedap terhadap air (trasram) digunakan untuk area dinding luar, area basah (kamar mandi), area pondasi dan lain-lain. Terdiri dari bahan dasar semen, pasir, filler dan aditif yang tercampur secara homogen. Produk ini dapat diaplikasikan diatas permukaan pasangan bata merah dan bata ringan, dan di permukaan beton.

Keunggulan Semen Instan MU-101 adalah :

- A. Efektif digunakan untuk daerah lembab (trasam) atau dinding yang terkena resapan air
- B. Berwarna merah sehingga memudahkan pengawasan aplikasi
- C. Dapat digunakan untuk pemasangan pondasi batu kali

2. Mortar Instan MU-301 Pasangan Bata dan Plester

Semen instan untuk pemasangan dinding bata merah, bata ringan dan plesteran. Semen ini diaplikasikan untuk permukaan pasangan bata merah atau bata ringan, dan permukaan beton.

Keunggulan Semen Instan MU-301 adalah:

- A. Berfungsi ganda dapat untuk pekerjaan pasangan bata dan pekerjaan plesteran.
- B. Saat diaplikasikan adukan tidak cepat kering terserap oleh porositas permukaan bata.
- C. Mencegah terjadinya retak rambut pada dinding akibat penyusutan

3. Mortar Instan MU-200 Acian Plesteran dan Beton

Semen instan sebagai perekat untuk pekerjaan acian pada permukaan dinding plesteran dan beton yang dapat digunakan untuk internal dan eksternal. Semen ini diaplikasikan diatas permukaan plesteran dan permukaan beton dan precast.



Keunggulan Semen Instan MU-200 adalah :

- A. Dapat diaplikasikan pada bidang plesteran dan beton.
- B. Dapat diaplikasi pada internal dan eksternal gedung.
- C. Hasil acian lebih halus dan berwarna abu-abu muda.
- D. Dapat langsung dicat setelah berumur 7 hari.

3.3.8. Bata Ringan

Bata ringan adalah material yang menyerupai beton dan memiliki sifat kuat, tahan air dan api, awet (durable). Bata ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerataan yang baik. Bata ringan ini diciptakan agar dapat memperringan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung. Ada 2 jenis bata ringan yang sering digunakan pada dinding bangunan, yaitu Autoclaved Aerated Concrete (AAC) dan Cellular Lightweight Concrete (CLC). Kedua jenis bata ringan ini terbuat dari bahan dasar semen, pasir dan kapur, yang berbeda adalah cara pembuatannya. Bata ringan AAC adalah beton selular dimana gelembung udara yang ada disebabkan oleh reaksi kimia, yaitu ketika bubuk aluminium atau aluminium pasta mengembang. Bata ringan CLC adalah beton selular yang mengalami proses curing secara alami, CLC adalah beton konvensional yang mana agregat kasar (kerikil) digantikan oleh udara, dalam prosesnya menggunakan busa organik yang sangat stabil dan tidak ada reaksi kimia ketika proses pencampuran adonan, foam/busanya berfungsi sebagai media untuk membungkus udara. Pada pembangunan Hotel Brothers 2 bata ringan yang dipakai adalah jenis AAC dengan dimensi 10 x 20 x 60.

Spesifikasi bata ringan AAC adalah :

- 1. Berat jenis kering : 520 kg/m³
- 2. Berat jenis normal : 650 kg/m³
- 3. Kuat tekan : > 4,0 N/mm²
- 4. Konduktifitas termis : 0,14 W/mK
- 5. Tebal spesi : 3 mm
- 6. Ketahanan terhadap api : 4 jam
- 7. Jumlah per luasan per 1 m² : 22 - 26 buah

Kelebihan bata ringan secara umum :

- 1. Tidak memerlukan siar yang tebal sehingga menghemat

2. penggunaan perekat.
3. Lebih ringan dari pada bata biasa sehingga memperkecil beban struktur.
4. Pengangkutannya lebih mudah dilakukan.
5. Pelaksanaannya lebih cepat daripada pemakaian bata biasa.
6. Tidak diperlukan plesteran yang tebal, umumnya ditentukan hanya 2,5 cm saja.
7. Kedap air, sehingga kecil kemungkinan terjadinya rembesan air.
8. Mempunyai kededapan suara yang baik.
9. Kuat tekan yang tinggi.
10. Mempunyai ketahanan yang baik terhadap gempa bumi.

Kekurangan bata ringan secara umum :

1. Perekatnya khusus, umumnya adalah semen instan, yang saat ini sudah tersedia di lapangan.
2. Jika terkena air, maka untuk menjadi benar-benar kering dibutuhkan waktu yang lebih lama dari bata biasa.
3. Harga relatif lebih mahal daripada bata merah.
4. Agak susah mendapatkannya, hanya toko material besar yang menjual bata ringan.
5. Penjualannya pun dalam volume (m³) yang besar.



Gambar 3.75. Bata Ringan
Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.3.9.FosRoc

FosRoc adalah bahan tambah yang digunakan dalam campuran beton yang berfungsi sebagai waterproofing untuk shearwall, STP, GWT, dan

kolam renang. *FosRoc* itu sendiri dicampurkan dalam beton dengan perbandingan 2 : 1 yaitu setiap 1m³ beton dicampurkan dengan 2 liter *FosRoc*.

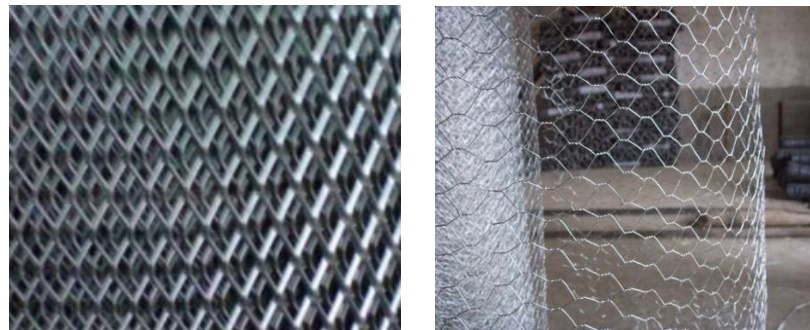


Gambar 3.76.*FosRoc*

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.3.10. Kawat Ram

Kawat Ram digunakan untuk pembatas cor antara kolom, kepala kolom dan balok. Selain itu kawat ram digunakan sebagai pembatas atau stop cor untuk plat lantai.



Gambar 3.77.Kawat Ram

Sumber: Dokumentasi Kelompok, 2016

3.4. Pengendalian Proyek

Kontraktor adalah pelaksana proyek yang bertanggung jawab sepenuhnya atas pelaksanaan dan kelancaran sebuah proyek. Kontraktor melaksanakan proyek berdasarkan kontrak perjanjian yang telah disetujui, karena itulah kontraktor harus memiliki pemikiran, solusi, strategi, serta inovasi yang cukup baik dan mumpuni agar sesuai dengan perencanaan dan tidak terjadi keterlambatan. Agar proyek dapat berjalan lancar kontraktor



harus mempunyai sebuah pengendalian proyek yang sangat baik dan terorganisir.

Pengendalian proyek yang dimaksudkan adalah pengendalian yang berhubungan dengan biaya, mutu, dan waktu. Pengaplikasian pengendalian ini dengan melakukan pengawasan baik secara teknis maupun administratif, pengawasan harus dilakukan dengan secara rutin dan tidak memberi toleransi kepada kesalahan. Jika tidak dilakukan seperti itu maka akan timbul masalah baru karena kesalahan pekerja yang dapat menurunkan mutu, biaya yang bertambah serta dapat terjadi keterlambatan. Pada pelaksanaan proyek selalu ada masalah di dalam pelaksanaan sehingga diharapkan dilakukannya pengawasan dapat memberikan solusi pemecahan masalah yang ada. Pada setiap proyek permasalahan yang dapat mengganggu jalannya progress dan menyebabkan keterlambatan waktu pekerjaan dibagi menjadi 2 yaitu teknis dan non teknis. Permasalahan teknis contoh yang sering terjadi seperti kerusakan peralatan yang ada di proyek, keterlambatan material yang dibutuhkan. Permasalahan non teknis contoh yang sering terjadi adalah protes dari warga sekitar, pengurusan ijin yang sulit, serta penundaan kedatangan *ready mix*.

Dengan adanya pengendalian proyek yang baik pekerjaan proyek dilapangan akan berjalan dengan lancar dan tidak terjadi keterlambatan. Selain itu memberikan mutu bangunan yang baik, serta biaya dan waktu yang digunakan secara efektif, dan tentunya kepuasan didapatkan oleh *Owner*. Untuk mengontrol pengendalian pekerjaan dilapangan menggunakan media meliputi jaringan kerja (*Network planning*), Kurva S, dan gambar kerja.

Pengendalian proyek secara umum dibagi menjadi tiga adalah:

1. Pengendalian biaya
2. Pengendalian mutu
3. Pengendalian biaya



3.4.1. Pengendalian Biaya Proyek

Pengendalian ini berkaitan erat proses penyusunan anggaran, konsultan perencana akan mempersiapkan rancangan anggaran biaya (RAB) untuk acuan melaksanakan proses lelang dan kontrak kerja. Setelah kontraktor mengikuti lelang dengan acuan RAB dari konsultan perencana maka kontraktor pemenang lelang akan membuat lagi rencana anggaran proyek (RAP) yang biasanya nominalnya berbeda dengan RAB yang telah dibuat karena harga satuan setiap pekerjaan berbeda dari harga satuan pada umumnya. RAP ini cara menghitungnya sama dengan RAB namun harga yang digunakan hanya perusahaan kontraktor yang tahu.

Setelah anggaran direncanakan barulah pengendalian biaya dilakukan agar pengeluaran diproyek sesuai dengan anggaran yang direncanakan. Pengendalian ini dapat dilakukan dengan menghitung semua pengeluaran dan melakukan pengecekan hasil pengeluaran dilapangan disesuaikan RAP. Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 memiliki masalah pengendalian biaya yaitu pembayaran proyek dilakukan sesuai dengan persentase progress pekerjaan jadi semakin progressnya minus maka pihak kontraktor harus menalangi biaya progress yang minus namun jika progressnya plus maka keuntungan kontraktor sesuai dengan progress plus yang didapatkan.

Tanggung jawab harus dilakukan kontraktor dalam pengendalian biaya sebagai berikut ini:

1. Masing-masing pekerjaan dihitung pembobotan menurut biaya, pembobotan pada masing-masing pekerjaan yang berdasarkan urutan pekerjaan akan menghasilkan Kurva S yang menginformasikan persentase progress target pekerjaan setiap minggunya yang harus dicapai dan akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan untuk setiap item pekerjaan berdasarkan pembobotan.



2. Membuat laporan pemasukan dan pengeluaran kas proyek
(*Project Cash Flow*)

3.4.2. Pengendalian Mutu Proyek

Pengendalian mutu proyek merupakan metode yang digunakan untuk mengatur proses pelaksanaan diproyek agar mutu bangunan dapat memenuhi spesifikasi dan kualitas sesuai perjanjian kontak yang telah direncanakan. Pengendalian mutu proyek sangat penting dalam proses pelaksanaan proyek agar kekuatan struktur dari bangunan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 pengendalian mutu dilaksanakan oleh kontraktor melalui staff yang berada dilapangan. Semua kegiatan diproyek harus dikoordinasikan supaya mendapatkan hasil yang maksimal. Berikut ini macam-macam pengendalian mutu:

1. Pengendalian Mutu Bahan

Pengendalian mutu bahan dilakukan bertujuan untuk memastikan bahan material digunakan sesuai dengan spesifikasi dan syarat-syarat yang sudah ditentukan agar mendapatkan kualitas struktur yang direncanakan. Untuk mengetahui mutu bahan yang digunakan sesuai spesifikasi dengan melakukan uji visual dan uji laboratorium. Uji visual dilakukan dengan memperhatikan bentuk fisik material yang terlihat kasat mata, sedangkan uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui kualitas bahan secara mendetail. Uji laboratorium seperti uji *slump* untuk *ready mix*, uji kuat tekan beton dan uji tarik baja.

A. *Slump Test*

Slump test merupakan uji untuk mendapatkan tingkat kekentalan beton yang dilakukan sebelum pelaksanaan pengecoran. *Slump test* dilakukan dilapangan oleh teknisi dari *readymix* dengan pengawasan dari pengawas untuk



memastikan beton masuk kriteria kekentalan yang dipesan oleh kontraktor. Pelaksanaan *slump test* pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 dilakukan oleh tukang dan diawasi oleh pelaksana dari pihak kontraktor. Kriteria yang digunakan yaitu 7 ± 10 , namun jika beton tidak memenuhi kriteria maka beton dapat dikembalikan ke perusahaan *ready mix* untuk diganti. Pada proyek ini *slump test* selalu masuk kriteria sehingga tidak dikembalikan perusahaan *ready mix*.

Slump test dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Olesi cetakan dengan oli dan diletakan diatas permukaan datar. Cetakan ditahan selama pengisian berlangsung, pengisian cetakan dilakukan sebanyak 3 lapis dengan volume setiap lapisnya adalah kurang lebihnya sepertiga volume cetakan.
- b. Setiap lapisan dipadatkan dengan 25 tusukan yang dilakukan secara merata di permukaan lapisan. Pada lapisan pertama dibutuhkan penusukan secara miring untuk menusukan ke batas pinggir cetakan. Setelah itu dilakukan penusukan vertikal pada sekitar pusat permukaan lapisan.
- c. Perlu diperhatikan pada saat pengisian serta pemadatan lapisan paling atas, pengisian bagian atas dilebihkan volumenya karena pemadatan sering menyebabkan penurunan campuran beton. Setelah pemadatan selesai dilakukan ratakan permukaan cetakan sehingga permukaan beton sejajar dengan permukaan cetakan, angkat cetakan dengan arah vertikal dengan hati-hati hindari gerakan lateral atau torsional.
- d. Setelah cetakan diangkat beton akan menunjukan penurunan pada permukaan beton ukur nilai *slump*, dengan cara mengukur perbedaan tinggi antara permukaan cetakan



dengan permukaan beton yang mengalami penurunan. Jika terjadi keruntuhan atau keruntuhan geser beton hanya satu sisi atau hanya sebagian volume beton abaikan pengujian dan dilakukan pengujian ulang.

Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 Solo Baru, *Slump test* dilakukan pada saat pengecoran *Pile Cap*

1. *Slump Test* pada lantai *Basement*

Pada pengecoran lantai *basement*, posisi *truck mixer* dekat dengan area lantai *basement* yang akan di cor. Kemudian alat-alat yang akan digunakan akan dipersiapkan oleh bagian teknis dari *ready mix*. Selanjutnya teknisi akan melakukan tahapan *slump test*. Adonan cor dari *truck mixer* akan dituangkan pada tempat penuangan beton oleh teknisi. Setelah itu akan dilakukan pengukuran dan pencatatan ketinggian penurunan beton yang dilakukan oleh tim pengawas yang ada di proyek saat itu dan nilai *slump test* untuk adukan cor lantai *basement* ini sekitar 10 ± 2 cm.

2. *Slump Test* pada *Pile Cap*

Pada pengecoran *pile cap*, posisi *truck mixer* berada di area yang bebas dari kegiatan proyek sehingga tidak mengganggu jalannya kegiatan proyek ini. Pengawas proyek akan melakukan pengecekan dan pencatatan penurunan beton. Dan nilai *slump test* untuk *pile cap* yaitu 10 ± 2 cm. berikut *slump test* yang telah dilakukan untuk pekerjaan *pile cap*.



Gambar 3.78. *Slump Test* pada

Pile Cap

pekerjaan

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

3.4.3. Uji Beton di Laboratorium

Pada proyek pembangunan Hotel Brothers 2 yang terletak di Surakarta uji beton tidak hanya dilakukan di lapangan namun juga pengujian Kuat Tekan beton di laboratorium. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Kuat tekan beton yaitu besarnya beban per satuan luas, yang dapat menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Sifat terpenting dalam kualitas beton dengan sifat-sifat yang lain adalah kuat desak beton. Kekuatan desak beton ini ditentukan oleh pengaturan perbandingan semen dengan agregat kasar dan halus, kemudian pengaturan dari jumlah air yang akan digunakan dan berbagai jenis campuran lainnya. Faktor utama untuk menentukan kekuatan beton adalah perbandingan dari jumlah air semen karena ketika perbandingan air semen semakin rendah maka kekuatan desak beton akan semakin tinggi. Dalam memberikan aksi kimia untuk pengerasan beton diperlukan sejumlah air namun jika kelebihan air dapat mempermudah beton untuk dicor namun menurunkan kekuatannya.

Pada pelaksanaan proyek di Hotel Brother 2 Solo Baru, diambil sampel dari adonan beton yang akan diuji. Adonan tersebut dituangkan pada silinder beton kemudian didiamkan. Beton umumnya kuat untuk

menahan tekanan namun keruntuhan beton dikarenakan oleh rusaknya ikatan pasta dan agregat

1. Uji Beton di Laboratorium pada Pekerjaan Lantai *Basement*

Pada proyek pembangunan Hotel Brothers 2, Pengambilan sampel untuk uji kuat tekan beton lantai basement dimasukan ke dalam benda uji berbentuk silinder sebanyak 3 buah. Proses pengisian adukan beton ke benda uji dilakukan sampai penuh dan ditusuk agar udara di dalam benda uji dapat keluar sehingga tidak mempengaruhi besar kuatnya tekan. Walaupun dalam proses pengisian benda uji ini tidak sesuai teori karena untuk mempersingkat waktu maka pemadatan dilakukan dengan menggunakan tongkat baja. Perataan pada benda uji dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan nilai yang paling maksimal jika ditekan pada permukaan yang datar. Kemudian sampel tersebut akan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan uji kuat tekan beton.

2. Uji Beton di Laboratorium pada Pekerjaan *Pile Cap*

Uji beton ini dilakukan pada benda uji yang berbentuk silinder sebanyak 2 buah. Berikut pengambilan sampel untuk beton *pile cap*.



Gambar 3.79. Pengambilan Sampel
Beton *Pile Cap*

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

[illegible]

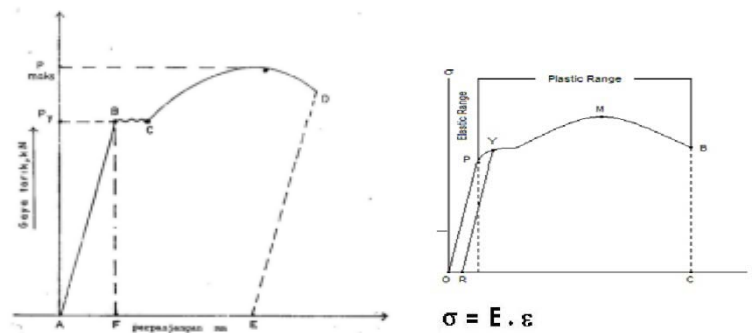
Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

Pada proyek pembangunan Hotel Brothers 2 Surakarta melakukan Uji baja dimana pengujian ini dilakukan untuk material tulangan. Pengujian nya adalah uji tarik baja yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pengujian ini mengambil beberapa sampel tulangan dan diawasi oleh salah satu pengawas yang ada di lapangan. Benda uji diletakkan pada mesin uji kemudian benda uji akan ditarik sampai benda uji tersebut putus. Hasil pengujian akan didokumentasikan dan pencatatan dilakukan oleh pengawas dari proyek.

- Proses pengujianya adalah :

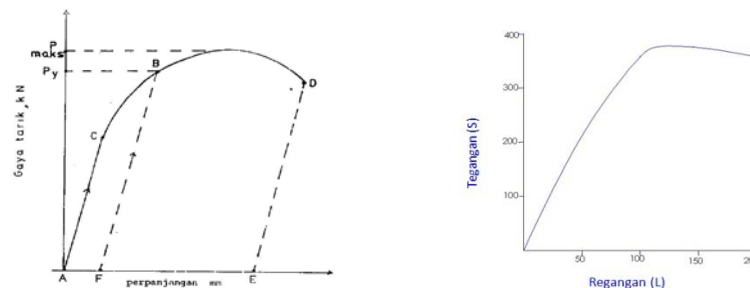
- A. Membuat benda uji untuk setiap contoh dengan bentuk dan dimensi yang sesuai dengan ketentuan;

- B. Membuat 2 (dua) benda uji dari setiap contoh untuk pengujian ganda;
- C. Setiap benda uji dilengkapi dengan nomort benda uji, nomor contoh serta dimensinya;
- D. Memasang benda uji dengan cara menjepit bagian h dari benda uji padat alat penjepit mesin tarik; sumbu alat penjepit harus berimpit dengan sumbu benda uji.
- E. Menarik benda uji dengan penambahan beban sebesar 10 MPa/detik sampai benda uji itu putus; catat dan amatilah
- F. Besarnya perpanjangan yang terjadi sertiap penambahan yang terjadi beban 10 MPa;



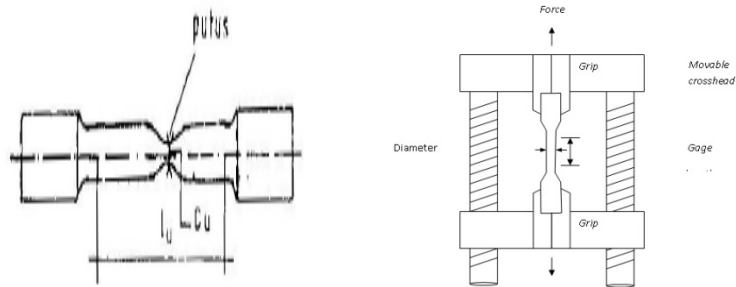
Gambar 3.81. Grafik Gaya Tarik Perpanjangan Untuk Baja Lunak

Sumber: Google, 2016



Gambar 3.82. Grafik Gaya Tarik Tanah dan Perpanjangan Untuk Baja Keras

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016



Gambar 3.83. Penampang Bagian yang Putus

Sumber: Dokumentasi Kantor, 2016

Berikut merupakan alat yang digunakan untuk uji tarik baja.



Gambar 3.84. Alat Uji Tarik Baja

Sumber :Google, 2016

Sampel yang digunakan untuk uji tarik baja adalah besi ulir D10, D16, D19 dan D22 mm. Besarnya gaya tarik yang bekerja pada saat benda uji mengalami leleh untuk pertama kali disebut beban leleh, sedangkan beban maksimal yaitu besarnya gaya tarik maksimal sampai benda uji putus. Berikut ini merupakan hasil uji tarik baja.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN

LAPORAN HASIL UJI TARIK BAJA

PT. SUTIKNO
HOTEL BROTHER SOLO BARU

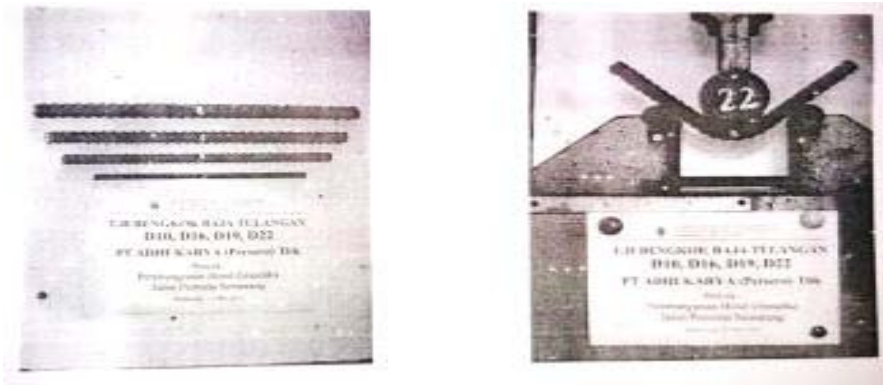
NO. UJI	DIAMETER AWAL (mm)	DIAMETER AKHIR (mm)	BEBAN LULUH (kg)	BEBAN MAKS (kg)	TEGANGAN LULUH (kg/mm ²)	TEGANGAN MAKS (kg/mm ²)	KEY
1018	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1019	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1020	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1021	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1022	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1023	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1024	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1025	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1026	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1027	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1028	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1029	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1030	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1031	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1032	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1033	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1034	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1035	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1036	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1037	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1038	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1039	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1040	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1041	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1042	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1043	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1044	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1045	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1046	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1047	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1048	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1049	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1050	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1051	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1052	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1053	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1054	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1055	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1056	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1057	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1058	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1059	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1060	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1061	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1062	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1063	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1064	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1065	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1066	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1067	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1068	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1069	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1070	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1071	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1072	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1073	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1074	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1075	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1076	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1077	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1078	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1079	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1080	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1081	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1082	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1083	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1084	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1085	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1086	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1087	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1088	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1089	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1090	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1091	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1092	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1093	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1094	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1095	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1096	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1097	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1098	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1099	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD
1100	21.40	18.00	1400	11100	3757.21	5148.97	B/TD

Gambar 3.85. Hasil Uji Tarik Baja

Sumber :Dokumentasi Kantor, 2016

2. Uji Bengkok Baja

Uji bengkok baja (Bending Test) merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui ketahanan bengkok dari suatu besi tulangan yang digunakan.Namun dalam proyek pembangunan Hotel Brother 2 ini tidak melukan uji bengkok baja karena terdapat kendala pada alat dan biaya.Dan untuk membahas tentang pengujian ini maka mengambil contoh dari proyek pembangunan Hotel Grandhika Semarang.



Gambar 3.86.Sampel Uji Bengkok Baja

Sumber :Proyek Pembangunan Hotel Grandhika Semarang

Berikut ini contoh hasil tabel hasil uji bengkok baja dari Hotel Grandhika Semarang:



Tabel 3.8. Data Hasil Uji Bengkok Baja

No	Diameter Benda uji (mm)	Diameter plunger (mm)	Sudut Bengkok (derajat)	Hasil Pengujian
1	D10	40	180°	Tidak ada retak
2	D16	62	180°	Tidak ada retak
3	D19	76	180°	Tidak ada retak
4	D22	88	180°	Tidak ada retak

Sumber :Proyek Pembangunan Hotel Grandhika Semarang

Hasil pekerjaan dipengaruhi mutu dan kualitas bahan, sehingga diperlukan pengawasan dalam hal :

A. Ketersediaan Bahan

Salah satu hal yang terpenting dalam pengendalian mutu bahan adalah ketersediaan bahan sesuai dengan spesifikasi. Setiap pihak yang terlibat dalam proyek harus sama-sama menyetujui material tersebut. Pengeluaran yang harus dikeluarkan dalam penyediaan bahan harus seminimal mungkin namun sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan.

B. Jadwal Pengadaan Bahan

Jadwal pengadaan bahan harus diatur dengan tepat waktu. Pengadaan bahan harus disesuaikan dengan pengerjaan di lapangan agar tidak terjadi penumpukan bahan di lokasi proyek karena ketika ada penumpukan material dapat menurunkan kualitas dan dapat merusak mutu material selain itu mengurangi ruang di proyek yang dapat mengganggu kelancaran.

C. Penerimaan Bahan

Penerimaan bahan harus diawasi dan dicek secara teliti agar kualitas dan kuantitas sesuai dengan spesifikasi yang



diinginkan. Karena ketikan pemesanan dalam jumlah banyak dapat memicu terjadinya kecurangan dari pihak *supplier*.

D. Pemakaian Bahan

Bahan yang akan dipakai harus digunakan sesuai dengan prosedur karena untuk memastikan mutu bahan. Selain itu pengambilan bahan dari gudang harus secukupnya, sehingga memberikan kenyamanan ruang gerak pekerja.

3.4.5. Pengendalian Mutu Peralatan

Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 tidak dapat mengandalkan tenaga manusia tanpa adanya bantuan peralatan yang mendukung pekerjaan. Peralatan yang dibutuhkan tidak hanya peralatan kecil berupa gerinda, bor maupun las namun juga dibutuhkan bantuan alat berat untuk membantu pekerjaan yang mempunyai volume pekerjaan yang besar. Dalam proyek ini semua kerusakan, servis rutin dan perbaikan menjadi tanggung jawab pemilik peralatan walaupun itu peralatan milik kontraktor atau peralatan milik *supplier* yang disewa oleh proyek. Pada proyek ini memiliki mekanik memperbaiki peralatan serta mengatur distribusi listrik yang digunakan untuk proyek selain itu adanya mekanik dalam proyek dapat menghemat waktu perbaikan peralatan yang rusak karena jika menunggu mekanik dari pemilik peralatan membutuhkan waktu lama dan dapat menghambat pekerjaan.

Contoh kerusakan yang menghambat pekerjaan adalah saat dilakukan *loading* material, genset mengalami kerusakan sehingga harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan *loading* material, sehingga pekerjaan terhambat 3-4 jam untuk perbaikan.

Media pengendali mutu proyek:

1. Spesifikasi teknis dan syarat teknis

Spesifikasi teknik adalah tatanan teknik sebagai panduan semua pihak yang berhubungan dengan pekerjaan konstruksi dalam melakukan suatu pekerjaan



Fungsi spesifikasi teknik:

- A. Mengatasi perselisihan mengenai mutu pekerjaan
- B. Meningkatkan efektivitas dan ketertiban proyek
- C. Mengatasi masalah teknis pelaksanaan pekerjaan

Persyaratan teknis adalah ketentuan yang memenuhi keselamatan, resiko keamanan, pemanfaatan, dan parameter teknis dalam pelaksanaan pekerjaan yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) atau peraturan ditetapkan oleh menteri. Pengendalian mutu dilapangan seharusnya dilakukan oleh QC (*Quality Control*) namun diproyek ini dilakukan oleh pelaksana atau logistik dengan menggunakan metode *checklist*.

2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan konstruksi adalah urutan pekerjaan dan teknik pengerjaan yang mengacu pada rencana kerja, persyaratan dalam kontrak, keadaan lapangan, serta sumber daya yang ada diproyek.

3. Gambar Kerja (*Shop Drawing*)

Gambar kerja atau *Shop Drawing* merupakan gambar yang disajikan dengan ukuran dan bentuk detail sebagai panduan melaksanakan pekerjaan dilapangan yang telah disesuaikan dengan gambar rencana.

4. Hasil Uji Beban dari Laboratorium

Semua bahan atau material yang digunakan sudah dilakukan pengujian oleh pabrik penyedia yang sudah memenuhi persyaratan dan spesifikasi dalam kontrak namun pihak kontraktor juga harus melakukan pengujian sendiri bahan untuk memastikan bahan sudah sesuai dengan persyaratan dan spesifikasi walaupun sudah dilakukakn pengujian oleh perusahaan penyedia bahan.



3.4.6. Pengendalian Waktu Proyek

Pengendalian waktu (*Time Control*) merupakan pengendalian yang mengatur penjadwalan pelaksanaan pekerjaan supaya proyek berjalan dan selesai sesuai dengan waktu yang ditentukan sehingga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Hal yang dilakukan dalam pengawasan dan pengendalian waktu adalah membuat perencanaan waktu pekerjaan berupa *Time Schedule* dan kurva S yang menggambarkan hubungan antara waktu dengan persentase pekerjaan proyek. Waktu pelaksanaan setiap item pekerjaan disusun dalam *time schedule*. Pada proyek pembanguna Hotel Brother 2 menggunakan *time schedule* dalam bentuk kurva S

1. *Time Schedule*

Time Schedule merupakan suatu pembegian waktu yang terperinci untuk setiap item pekerjaan yang diatur sedemikian rupa agar pekerjaan berjalan dengan lancar dan selesai tepat waktu. Sebelum melaksanakan proyek pelaksana harus mengetahui rencana kerja yang telah dibuat dalam *time schedule* agar pelaksana dapat melakukan pekerjaan yang efisien dan efektif sesuai perencanaan waktu serta tidak terjadi keterlambatan. *Time schedule* juga digunakan sebagai acuan untuk pertimbangan penambahan perkerja, pengiriman bahan tepat waktu agar tidak ada penyimpanan terlalu lama, serta makai alat berat yang disewa secara efektif. Namun terdapat hambatan dalam pelaksanana *time schedule* dalam proyek Hotel Brother 2 seperti:

- A. Sulit penerapan dilapangan
- B. Cuaca tidak menentu menghambat pekerjaan
- C. Kesalahan pelaksana
- D. Penyediaan bahan terlambat
- E. Perubahan yang diinginkan *Owner*

Namun hambatan ini juga harus mendapatkan solusi agar tidak terjadi keterlambatan. Solusi itu berupa:



- A. Menambah jam kerja (lembur)
- B. Menambahkan pekerja dilapangan
- C. Merubah teknis pelaksanaan kerja lapangan
- D. Meningkatkan pengawasan lapangan
- E. Melakukan manajemen tenaga kerja professional

2. Kuva S

Kurva S adalah sebuah kurva yang menggambarkan informasi yang berkaitan dengan uraian item pekerjaan dan bobot pekerjaan pada waktu tertentu yang berbentuk seperti huruf S. Kurva S menunjukkan progress pekerjaan yang telah direncanakan terlihat pada sumbu datar (*horizontal*) yang menunjukkan waktu pekerjaan, dan sumbu vertikal yang menunjukkan persentase kumulatif setelah menyelesaikan pekerjaan. Pada proyek Hotel Brother 2 kurva S digunakan untuk melakukan pengendalian waktu dan biaya. Selain kurva S rencana pelaksana juga harus membuat kurva S realisasi yang ada di proyek menggunakan progress mingguan dan membandingkan antara kurva S rencana dengan kurva S realisasi dari pekerjaan yang telah dilakukan. Apabila progress realisasi lebih rendah dibandingkan progress rencana maka terjadi keterlambatan waktu dan penundaan pembayaran dari *Owner*, karena pada proyek ini pembayaran dilakukan setelah ada kenaikan progress. Jika terjadi keterlambatan harus segera mencari solusi dan mengejar keterlambatan.

3.4.7. Pengendalian Kualitas Pekerjaan

Pengendalian kualitas pekerjaan dalam suatu proyek harus dilakukan guna mengontrol progress dan hasil kerja yang telah dilakukan sesuai dengan rencana yang telah ada sebelumnya. Pekerjaan yang hasilnya tidak seperti yang direncanakan maka akan mendapat penolakan dari pemilik proyek dan pihak lain yang terkait diproyek. Sehingga pengawasan harus dilakukan dengan ketat, benar dan tepat serta ketelitian.



Pengendalian kualitas pekerjaan pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 melalui beberapa hal sebagai berikut:

1. Rapat Evaluasi Proyek

Rapat evaluasi proyek adalah hal yang membantu peningkatan pengendalian kualitas pekerjaan yang ada di proyek. Dalam rapat ini membahas masalah dan mencari solusi permasalahan yang ada di proyek agar progress pada proyek dapat meningkat dan tidak ada keterlambatan. Rapat ini harus dilakukan seminggu sekali secara rutin untuk melakukan evaluasi.

Selain rapat evaluasi ini dapat diadakan secara berkala tidak jarang dalam proyek diadakan rapat secara dadakan dikarenakan ada permasalahan yang genting dan harus segera diselesaikan sehingga harus diadakan rapat membahas solusinya. Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 dilakukan rapat evaluasi seminggu sekali secara berkala yang dihadiri oleh MK dan kontraktor pelaksana namun terkadang kontraktor pelaksana melakukan rapat tersendiri tanpa di hadiri MK.

2. Laporan Evaluasi Proyek

Hasil pekerjaan dari suatu proyek dituangkan dalam laporan evaluasi proyek sebagai laporan pertanggung jawaban dari kontraktor kepada MK. Setelah itu MK melakukan pengecekan setiap hasil laporan evaluasi yang diberikan oleh kontraktor. Laporan evaluasi dapat menggambarkan pekerjaan yang dilakukan kontraktor dalam proyek. Laporan evaluasi proyek meliputi:

- A. Laporan harian
- B. Laporan mingguan
- C. Laporan bulanan
- D. Laporan 3 bulanan (triwulan)



3.4.8. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Dalam pelaksanaan proyek yang memiliki resiko tinggi pada setiap item pekerjaan dapat mengancam kelangsungan hidup dari para pekerja maka perlu diadakan rencana program kesehatan dan keselamatan kerja (K3). K3 berfungsi sebagai pengendalian dan pengawasan lingkungan kerja dan pekerja proyek serta menjaga dan meminimalisir kecelakaan kerja yang dapat terjadi di proyek. K3 harus tegas untuk memperingatkan siapapun yang melanggar peraturan keselamatan kerja.

Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 tidak dilakukan secara maksimal contoh kecil adalah tidak memberikan Alat Pelindung Diri (APD) bagi pekerja, tidak memasang rambu pemberitahuan tentang keselamatan kerja, *Safety morning*, dan *meeting* khusus K3 tidak ada juga.

3.5. Permasalahan Proyek

Setiap proyek memiliki permasalahan mulai dari yang kecil hingga besar sehingga wajar kalau proyek terhambat karena permasalahan yang ada. Namun adanya permasalahan bukan menjadi alasan kontraktor pelaksana saat mengalami keterlambatan waktu menyelesaikan proyek. Pihak kontraktor pelaksana harus memikirkan solusi yang cepat, tepat dan benar untuk menyelesaikan masalah yang ada agar tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek. Berikut permasalahan yang terjadi pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 adalah:

3.5.1. Keluhan dari Tetangga

Keluhan warga perumahan yang berada di batas timur proyek dikarenakan adanya genangan air atau banjir yang melanda daerah perumahan. Pada saat pengerjaan galian untuk *basement* air tanah keluar hingga menggenangi area pekerjaan galian sehingga pihak kontraktor menanganinya dengan memompa air itu lalu dialirkan saluran drainase kota. Namun karena volume air yang sangat banyak dan kondisi saluran drainase yang banyak kotoran menyebabkan saluran tersumbat dan tidak dapat mengalirkan air dengan baik sehingga menimbulkan banjir di



perumahan warga. Mendapat keluhan warga pihak kontraktor melakukan perundingan dengan warga kontraktor memberikan solusi akan membersihkan saluran drainase yang ada di perumahan warga sehingga air dapat mengalir dengan baik dan tidak menimbulkan banjir, solusi itu diterima oleh warga perumahan dan setelah itu tidak ada keluhan dari warga lagi.

3.5.2. Pemancangan Tidak Sesuai dengan Kedalaman Rencana

Pemancangan rencana awal adalah pada kedalaman 8 m tetapi ada beberapa titik pemancangan yang tidak sesuai dengan kedalaman rencana. Beberapa titik itu dihentikan pada kedalaman 6 m saja sudah mencapai daya dukung tanah yang baik dan sesuai dengan daya dukung rencana, namun begitu ini menjadi masalah dalam proyek ini karena membutuhkan waktu pengerjaan lebih lama dengan adanya sisa tiang maka harus dilakukan pembobokan dan pemotongan tulangan tiang yang membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Normalnya pemancangan setiap tiang membutuhkan waktu ± 30 menit namun jika ditambah pekerjaan potongan tiang waktu dibutuhkan menjadi 45-60 menit.

3.5.3. Beton Keropos

Permasalahan beton keropos ini disebabkan karena pada saat proses pengecoran vibrator tidak diarahkan ke bagian tertentu sehingga karena tidak adanya getaran dari vibrator udara dapat mengisi rongga dalam beton sehingga terjadi pengeroposan beton. Solusinya adalah menambahkan beton cor kedalam yang keropos jika keroposnya tidak parah namun jika parah beton dibobok semuanya setelah itu dicor ulang

3.5.4. Kerusakan Alat

Kerusakan yang terjadi pada proyek ini yang sangat vital pada saat genset rusak. Genset merupakan satu-satunya sumber listrik pada proyek jadi jika alat ini rusak semua alat yang menggunakan listrik tidak dapat digunakan sehingga menyebabkan mobilitas terhenti dan menghambat pekerjaan diproyek. Namun dengan adanya mekanik diproyek sangat

membantu untuk mempersingkat waktu perbaikan yang hanya membutuhkan waktu 1 jam untuk perbaikan jadi setelah itu proyek dapat berjalan kembali.



Gambar 3.87. Genset

Sumber : Dokumentasi Kelompok, 2016

3.5.5. Bekisting Jebol

Pengawasan dan pengecekan pekerjaan yang kurang menyebabkan kesalahan dari manusia. Seperti pada kasus bekisting jebol ini karena kurang ketatnya pengawasan terhadap pekerjaan tukang. Walaupun bekisting jebol karena baut dan mur pada bekisting kurang kuat, ketinggian pengecoran pada tinggi 2 meter sehingga tekanan dari campuran beton menjadi besar, serta terburu-buru pemasangan bekisting karena truk *mixer* sudah datang namun semua ini dapat terjadi karena kurang pengawasan, pengecekan dan komunikasi dari pelaksana dengan pekerja yang ada. Solusi yang dilakukan memecahkan masalah ini menghentikan pengecoran pada kolom ini dialihkan kebagian yang sudah siap dicor lainnya dan memberi waktu untuk dilakukan perbaikan bekisting yang jebol ini. Selain menghambat waktu pekerjaan yang lain masalah ini menyebabkan kerugian biaya karena volume beton ini terbuang percuma.

3.5.6. Tidak Ada Gudang Penyimpanan Material

Keterbatasan lahan proyek menyebabkan beberapa material diletakan pada ruang terbuka dan seadanya. Pada proyek ini material yang diletakan di ruang terbuka adalah bata ringan dan besi tulangan karena tidak ada tempat penyimpanan untuk material ini karena keterbatasan lahan selain itu

untuk memudahkan pengerjaan dan mobilitas yang berhubungan dengan material ini. Namun kendala jika tidak ada tempat penyimpanan adalah cuaca yang tidak menentu yang dapat menurunkan kualitas material. Solusi tidak adanya gudang penyimpanan memanfaatkan lahan yang ada dengan baik walaupun terbatas dan jika material yang berada diluar atau ruang terbuka sebisa mungkin diberikan penutup diatasnya sehingga tidak terkena air saat hujan dan tidak terkena panas secara langsung.



Gambar 3.88. Besi Tulangan

Sumber : Dokumentasi Kelompok, 2016

3.5.7. Faktor K3 Pada Pekerja

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada proyek Hotel Brother 2 ini sangat rendah selain pihak perusahaan tidak memberikan fasilitas ini namun kesadaran tukang tentang *safety* sangat kurang jadi banyak tukang yang tidak memakai perlengkapan untuk *safety*. Solusi yang diberikan kontraktor adalah memberikan jaminan kesehatan jika mengalami kecelakaan.



Gambar 3.89. Pekerja yang Tidak Menggunakan Perlengkapan *Safety*

Sumber : Dokumentasi Kelompok, 2016



BAB IV

PENUTUP

4.1. Tinjauan Umum

Mata kuliah praktik kerja merupakan salah satu mata kuliah yang harus diambil oleh semua mahasiswa program studi teknik sipil Universitas Katolik Soegijapranata. Pada masa proses berlangsungnya praktik kerja ini mahasiswa dapat melihat dan mempelajari secara langsung metode pelaksanaan di proyek serta bermacam-macam permasalahan didalam proyek yang begitu banyak dan saling berhubungan, selain itu cara atau penanganan mengatasi masalah-masalah yang ada di proyek. Pada masa praktik kerja selama 90 hari kalender diproyek mahasiswa diharapkan dapat menyimpulkan dan menyarankan sesuai dengan pengamatan selama berada di proyek.

4.2. Kesimpulan

Selama masa melakukan mata kuliah praktik kerja pada saat proyek pembangunan Hotel Brother 2 Solo Baru dapat disimpulkan sesuai dengan pengamatan sebagai berikut:

8. Pada proyek pembanguna Hotel Brother 2 memiliki *Management* pelaksanaan termasuk bagus karena dengan fasilitas, lahan dan pekerja yang terbatas proyek dapat berjalan dengan lancar dan baik
9. Komunikasi dan koordinasi yang baik antar pekerja membuat permasalahan yang ada di proyek dapat diselesaikan dengan cepat dan tepat
10. Kinerja pekerja yang semakin baik, dengan adanya rapat mingguan atau rapat evaluasi untuk memperbaiki dan mencari solusi pemecahan masalah yang ada di proyek
11. Kontraktor sangat baik dalam pengadaan material karena jaranganya keterlambatan pengiriman material yang dapat mengganggu jalannya proyek dan mutu material yang memenuhi spesifikasi



12. Staff kontraktor memiliki kemampuan yang mumpuni sehingga dapat mengtur jalannya proyek dengan lancar
13. Kurangnya pengawasan terhadap pekerjaan bekisting, penulangan atau pembesian dan pengecoran sehingga terjadi kerusakan atau jebolnya bekisting kolom pada saat pengecoran
14. Ceklist sebelum pengecoran tidak dilakukan dengan benar karena masih banyak material atau kotoran seperti paku dan sebagainya yang akan mempengaruhi kualitas beton
15. Kurangnya staff kontraktor sehingga banyak staff yang memiliki job ganda atau *Double job* bahkan ada staff merangkap 3 pekerjaan sekaligus yang membuat staff tidak dapat fokus pada 1 pekerjaan sehingga adanya pekerjaan yang terganggu
16. Kurangnya komunikasi antara MK dengan kontraktor menyebabkan adanya perubahan gambar namun orang di lapangan tidak mengetahui perubahan padahal pekerjaan itu sudah selesai sehingga dilakukan pembongkaran dan pengeseran selain menimbulkan kerugian biaya juga menghabiskan waktu untuk melakukan pekerjaan itu dan mengganggu progress
17. Kurangnya perhatian perusahaan tentang keamanan pekerja selain pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) sehingga resiko kecelakaan kerja sangat tinggi bahkan papan K3 pun tidak ada
18. Keterlambatan pembayaran pekerja yang berakibat kinerja pekerja menurun karena hasil pekerjaan mereka tidak mendapat penghargaan dari perusahaan dengan tidak dibayarnya upah mereka

4.3.Saran

Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki agar kedepannya dapat menjalankan proyek lebih baik dari sebelumnya. Dalam hal ini penulis sekiranya memberikan saran yang mungkin berguna untuk perusahaan dikemudian hari.



Saran ini terkait dengan proyek pembangunan Hotel brother 2 sebagai berikut:

1. Pengawasan dengan tepat dan benar dalam pekerjaan penting seperti bekisting, penulangan atau pembesian, pengecoran sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pekerjaan
2. Ceklist sebelum pengecoran harusnya dilakukan dengan benar sehingga tidak ada material atau kotoran yang ada di area yang akan dilakukan pengecoran
3. Kontraktor harus memiliki tim yang komplit dan solit sehingga staff tidak melakukan pekerjaan ganda atau *Double job* dan dapat focus dalam 1 pekerjaan dengan maksimal tidak terpecah karena dengan banyak pekerjaan yang dilakukan
4. Menjaga komunikasi antara kontraktor dan MK sehingga meminimalkan kesalahan karena komunikasi yang kurang baik serta tidak menimbulkan kerugian dan mengganggu progress dengan menyita waktu untuk pekerjaan yang tidak semestinya
5. Paling tidak memasang papan K3 kalau memang dana tidak mencukupi penyediaan pelindung diri sehingga pekerja menyiapkan alat pelindung diri untuk diri sendiri agar resiko terjadi kecelakaan kerja menjadi berkurang
6. Setidaknya perusahaan memperhatikan kesejahteraan pekerja dengan membayarkan upah yang seharusnya mereka dapatkan walaupun keadaan keuangan tidak stabil sehingga kinerja pekerja tidak menurun dan berdampak progress pekerjaan yang naik setelah progress naik pembayaran biaya akan dibayarkan pemilik proyek (*Owner*)

Pada proyek pembangunan Hotel Brother 2 ini masih banyak sekali kekurangan dan banyak sekali masalah mulai dari masalah teknis, pekerja dan non teknis namun perlu diakui dengan fasilitas, lahan, alat, dan pekerja yang terbataas proyek ini berjalan dengan lancar dan baik walaupun disela-sela itu ada masalah mengganggu tetapi dapat diselesaikan. Pada proyek ini penulis



mendapat banyak pengalaman dan ilmu saat menjalankan proses praktik kerja ini. Semoga penyajian laporan ini dapat memberi informasi bagi pembaca.



DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, P. K. (2013). PERKUATAN TALUD DAN PONDASI GEDUNG DIKLAT RUMAH SAKIT PARU dr. ARIO WIRAWAN KOTA SALATIGA MENGGUNAKAN METODE GROUTING SEMEN PADA TANAH TIMBUNAN.
- Dipohusodo, I. (1996). *Stuktur Beton Bertulang*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Nasional, B. S. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002).
- Nawy, E. (1990). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Nugroho, H. (2013). PERKUATAN KOLOM BETON BERTULANG DENGAN FIBER GLASS JACKET YANG DIBEKANI KONSENTRIK .
- Nurhadi, D. (2013). STUDI PEMBEBANAN TIANG DENGAN PDA TEST DI PELABUHAN PT. SEMEN TONASA BIRINGKASSI.
- Purba, D. E. (2012). PERANCANGAN PILE CAP DENGAN METODE “STRUT AND TIE MODEL”.
- Sudomo, & Pranoto, I. B. (2015). LAPORAN PRAKTIK KERJA PEKERJAAN PEMANCANGAN PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN UNTUK LOKASI BINAAN (LOKBIN) RAWA BUAYA-JAKARTA BARAT.
- Supriyanto. (2015). METODE PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN BEKISTING PRECAST UNTUK PILE CAP DAN TIE BEAM DI PT.PP (Persero) Tbk PADA PROYEK GEDUNG LANDMARK JAKARTA.
- Suryanto, D., & Septiandar, M. (2014). Laporan Kerja Praktek Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Proyek Apartemen Sudirman Tang City Tangerang.
- Tanubrata, M. (2015). PELAKSANAAN KONSTRUKSI DENGAN SISTEM TOP-DOWN.
- Tolage, J. (2011). FAKTOR-FAKTOR PENGHAMBAT PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PROYEK KONSTRUKSI.